

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики
(БиоФиз_ИФББ)

наименование кафедры

В.А. Кратасюк

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ И
ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Молекулярная биология и генная инженерия

Направление подготовки / специальность 03.04.02 Физика магистерская программа
03.04.02.10 Биофизика и медицинская инженерия

Направленность (профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

030000 «ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

направление 03.04.02 Физика магистерская программа 03.04.02.10

Биофизика и медицинская инженерия

Программу
составили

канд. физ.-мат. наук, ассистент, Деева А.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В настоящее время, когда утверждается, что понято какое-либо биологическое явление, - это означает, что мы разобрались с молекулярными механизмами этого явления. Однако биологические молекулы имеют огромные размеры, и их структуру и взаимодействие друг с другом невозможно исследовать без использования физических законов и принципов. Поэтому молекулярная биология, изучающая главным образом большие биомолекулы и их роль в функционировании живой клетки, прежде всего в ее размножении, является одной из основных наук, знание которой необходимо в биологических и биофизических исследованиях. Многие биологические исследования, а также молекулярная биотехнология в настоящее время немыслимы без методов генной инженерии, теснейшим образом связанной с молекулярной биологией. Главная цель данного курса заключается в ознакомлении студентов с основными фактами, законами и принципами строения и функционирования живых клеток, накопленными и обнаруженными молекулярной биологией, а также в ознакомлении с методами и принципами генной инженерии, тесно связанной с молекулярной биологией.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины вытекают из необходимости получения студентами знаний об основных законах и принципах молекулярной биологии.

Основное внимание в курсе уделяется рассмотрению структуры и функции белков и нуклеиновых кислот. В курсе рассмотрены также принципы и методы генной инженерии и ее использование в молекулярной биотехнологии и медицине. Обсуждаются нерешенные биологические проблемы с точки зрения молекулярной биологии.

Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускника в области биологии, получение высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-4: способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	
Уровень 1	структуры и функции белков и нуклеиновых кислот, особенности структуры геномов прокариот и эукариот, реализацию генетической информации у них, а также главные принципы создания рекомбинантных организмов
Уровень 1	свободно ориентироваться в огромном массиве современной информации по молекулярной биологии и геной инженерии
ПК-1: способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	
Уровень 1	методологию молекулярной биологии
Уровень 1	планировать биофизические исследования с учетом современных биохимических и молекулярно биологических знаний

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина по выбору

Перед изучением дисциплины для магистранта желательно изучение биохимии. Данная дисциплина является одной из основных для освоения молекулярной и общей биофизики, и вообще для изучения биологических дисциплин.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,78 (28)	0,78 (28)
занятия лекционного типа	0,39 (14)	0,39 (14)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39 (14)	0,39 (14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,22 (44)	1,22 (44)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль 1. Введение.	2	2	0	6	
2	Модуль 2. Структура белков, нуклеиновых кислот и общая схема генетической системы.	2	2	0	6	
3	Модуль 3. Реализация генетической информации.	2	2	0	7	
4	Модуль 4. Передача, изменение и защита генетической информации в ряду поколений.	2	2	0	6	
5	Модуль 5. Системы развития и поддержания целостности многоклеточных организмов.	2	2	0	6	
6	Модуль 6. Методы геномной инженерии.	2	2	0	7	

7	Модуль 7. Задачи молекулярной биологии в XXI- ом веке	2	2	0	6	
Всего		14	14	0	44	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплин ы	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Раздел 1.1 Молекулярная биология как раздел биохимии. Раздел 1.2 Живые организмы и их клетки. Раздел 1.3 Генетика и генетическая информация.	2	0	0
2	2	Раздел 2.1 Белки как основной инструмент клеточного строительства и ее функционирования. Раздел 2.2 Молекулярные механизмы обеспечения функционирования белков. Раздел 2.3 Нуклеиновые кислоты: структура и функции. Раздел 2.4 Общая схема реализации генетической информации.	2	0	0
3	3	Раздел 3.1 Механизмы реализации генетической информации. Раздел 3.2 Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот. Раздел 3.3 Хромосомы: строение и функционирование.	2	0	0

4	4	<p>Раздел 4.1 Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений.</p> <p>Раздел 4.2 Сохранение и защита генетической информации.</p> <p>Раздел 4.3 Основные генетические и родственные им системы.</p>	2	0	0
5	5	<p>Раздел 5.1 Развитие многоклеточного организма.</p> <p>Раздел 5.2 Апоптоз.</p> <p>Раздел 5.3 Иммуниетет.</p> <p>Некоторые отклонения в работе иммунной системы.</p> <p>Раздел 5.4 Основы онкогенетики.</p>	2	0	0
6	6	<p>Раздел 6.1 Основы технологии рекомбинантных ДНК.</p> <p>Раздел 6.2 Системы экспрессии для получения белков.</p> <p>Раздел 6.3 Получение животных и растительных трансгенных организмов.</p> <p>Раздел 6.4 Основные направления развития молекулярной биотехнологии.</p> <p>Раздел 6.5 Геномика и генная терапия.</p>	2	0	0
7	7	<p>7.1 Нормативные документы, патентование биотехнологических изобретений. Оценка безопасности ГМО и методы их идентификации.</p>	2	0	0
Итого			14	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	1.1 Методология биохимии и молекулярной биологии Семинар 1.2 Классификация клеток, субклеточные структуры и структура геномов. Ге	2	0	0
2	2	2.1 Функции белков, структурная организация белков и их пространственное строение. Классы ферментов, теория ферментативного катализа. Семинар 2.2 Нуклеиновые кислоты, структура ДНК и основные типы клеточной РНК. Общая схема реализации генетической информации.	2	0	0
3	3	3.1 Особенности структуры генома прокариот и эукариот. Регуляция транскрипции. Структура рибосом у прокариот и эукариот. Семинар 3.2 Строение и функционирование хромосом.	2	0	0
4	4	4.1 Клеточный цикл прокариот и эукариот. Семинар 4.2 Мутационная теория и классификация мутаций	2	0	0
5	5	5 Развитие многоклеточного организма. Иммуитет.	2	0	0
6	6	6.1 Секвенирование ДНК, получение рекомбинантных ДНК. Системы экспрессии для получения белков.	2	0	0

7	7	7.1 Нормативные документы, патентование биотехнологических изобретений. Оценка безопасности ГМО и методы их идентификации.	2	0	0
Всего			14	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Межевикин В. В.	Молекулярная биология и геновая инженерия: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Спирин А. С.	Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка: учебник для студ. вузов по напр. "Биология" и биологическим специальностям	Москва: Академия, 2013
Л1.2	Попов В. В.	Геномика с молекулярно-генетическими основами	Москва: URSS, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Уилсон Д., Хант Т.	Молекулярная биология клетки. Сборник задач: перевод с английского	Москва: Мир, 1994
Л2.2	Разин С. В., Быстрицкий А. А.	Хроматин: упакованный геном: [монография]	Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009
Л2.3	Недоспасов С. А.	Врожденный иммунитет и его механизмы	Москва: Научный мир, 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Межевикин В. В.	Молекулярная биология и геновая инженерия: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Специализированный научный поисковый сервер SCIRUS	http://www.scirus.com/
Э2	Ресурс Издательства Blackwell	http://onlinelibrary.wiley.com/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Предлагаемые варианты занятий (лекция, конспектирование вопросов самостоятельной работы, семинары) нацелены на выявления умений магистров работать с учебной литературой, самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал, разбираться в деталях поставленного вопроса.

Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса: знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в учебном процессе. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксируя основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечая важные мысли, выделяя ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на семинаре.

Лекция, пропущенная магистрантом, отрабатывается следующим способом: магистр пишет краткий реферат по теме пропущенной лекции и отвечает на вопросы лектора по данной теме. Пропущенные лекции должны отрабатываться до зачетной недели.

Самостоятельная работа студентов закрепляет и углубляет знания, полученные на аудиторных занятиях, также способствует развитию у магистров творческих навыков, инициативы, умения организовать своё

время. При выполнении плана самостоятельной работы магистру необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в списке литературы, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Магистру необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме конспекта во время проведения практических работ.

Самостоятельная работа выполняется магистрами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведена в разделах 4, 6 настоящей программы. Содержание самостоятельного изучения теоретического материала представлено ниже в таблице.

Самостоятельное изучение
теоретического материала по темам:

Модуль 1. Введение

Раздел 1. 1. Молекулярная биология как раздел биохимии, описывающий хранение, переработку и реализацию генетической информации.

Раздел 1.2. Живые организмы и их клетки.

Модуль 2. Структура белков, нуклеиновых кислот и общая схема о генетической системы

Раздел 2. 1. Белки как основной инструмент клеточного строительства и ее функционирования.

Раздел 2.3. Нуклеиновые кислоты: структура и функции.

Раздел 2.4. Общая схема реализации генетической информации

Модуль 3. Реализация генетической информации

Раздел 3.1. Механизмы реализации генетической информации

Раздел 3.2. Особенности механизмов трансляции у прокариот и эукариот

Модуль 4. Хромосомы

Раздел 4.1. Хромосомы: строение и функционирование.

Модуль 5. Передача, изменение и защита генетической информации в ряду поколений

Раздел 5.1. Переработка, передача и изменение генетической информации в ряду поколений

Раздел 5.2. Сохранение и защита генетической информации.

Раздел 5.3. Основные генетические и родственные им системы

Модуль 6.

Системы развития и поддержания целостности многоклеточных организмов

Раздел 6.2. . Апоптозэ

Раздел 6.3. Иммуитет. Некоторые отклонения в работе иммунной системы.

Раздел 6.4. Основы онкогенетики

Модуль 7. Методы генной инженерии

Раздел 7.2. Системы экспрессии для получения белков

Раздел 7.4. Основные направления развития молекулярной биотехнологию

Раздел 7.5. Геномика и генная терапия.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Acrobat и др., а также современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
-------	--

9.2.2	– свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
9.2.3	– доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое для реализации дисциплины «Молекулярная биология и геномная инженерия» материально-техническое обеспечение включает в себя:

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;

компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.