

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:56:22
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Биологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.12 Молекулярная биология

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

06.03.01
код

Биология
наименование направления

Программа

Биотехнология и биомедицина

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	ПК-1.1. Критически осмысляет и анализирует прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	Обучающийся должен: знать основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярной биологии
	ПК-1.2. Анализирует и обобщает сведения о прикладных исследованиях в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	Обучающийся должен: уметь применять методы генной инженерии и молекулярной биологии в собственных исследованиях
	ПК-1.3. Использует знание о прикладных исследованиях в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	Обучающийся должен: владеть методами молекулярной биологии

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является формирование знаний и компетенций в области геномики, протеомики, генной инженерии и биотехнологии, структуры и особенностей организации информационных молекул живых организмов, механизмов сохранения генетической информации в поколениях, генетических и эпигенетических механизмов развития, адаптации их к факторам окружающей среды, механизмов эволюции

Дисциплина реализуется в части, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Цитология и гистология», «Введение в биотехнологию». К началу изучения дисциплины обучающийся должен: знать о биологическом разнообразии, клеточном и организменном уровнях организации жизни; основные сведения о биофизических и биохимических основах жизни, мембранных процессах и молекулярных

механизмов жизнедеятельности, основные методы обработки и анализа биологической информации; владеть навыками применения полученных знаний на практике, уметь пользоваться аппаратурой, применять необходимые методы обработки, биологической информации.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7, 8 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	28
практических (семинарских)	32
лабораторных	36
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	155,8

Формы контроля	Семестры
зачет	7
экзамен	8

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Основы молекулярной биологии	8	8	8	30
1.1	Предмет и задачи молекулярной биологии	0	0	0	10
1.2	Молекулярная биология белков	4	4	4	10
1.3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот	4	4	4	10
2	Методы молекулярной биологии	12	12	16	60
2.1	Физические и химические	4	4	4	20

	методы				
2.2	Биологические и биохимические методы	4	6	4	20
2.3	Методы геной инженерии	4	2	8	20
3	Организация генома	8	12	12	65,8
3.1	Геномы вирусов. Жизненный цикл	4	4	4	20
3.2	Геном прокариот	4	4	4	20
3.3	Геном эукариот	0	4	4	25,8
	Итого	28	32	36	155,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основы молекулярной биологии	
1.2	Молекулярная биология белков	<p>Разнообразие белков, их свойства и особенности. Функции белков. Структурная организация. Примеры связи структуры и функций белков. α-спирали, β-складчатые листы. Структурная классификация. Сверхвторичные структуры. Домены. Фолдинг. Молекулярные шапероны, их роль в фолдинге полипептидных цепей. Метаболонны.</p> <p>Белковая инженерия. Конструирование абзимов и перспективы их применения. Прионы, патологические последствия.</p> <p>Транскрипция – биосинтез РНК на матрице ДНК. Принципы транскрипции. Транскриптоны и их строение. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Транскрипция у прокариот. Опероны бактерий (<i>lac</i>-оперон, <i>trp</i>-оперон), механизмы их репрессии и дерепрессии. Роль аттенуаторов и рибосом в регуляции транскрипции. Регуляция транскрипции у бактериофага λ и вопросы «генетической памяти».</p> <p>Особенности транскрипции у эукариот. Разнообразие белков-регуляторов транскрипции у эукариот и их значение для функционирования промоторов, терминаторов, энхансеров и других контролирующих элементов эукариотических геномов. Механизмы активации белков-регуляторов транскрипции. Значение гормонов в регуляции транскрипции.</p> <p>Процессинг – процесс посттранскрипционной модификации первичных транскриптов. Весьма специфичен в отношении разных видов РНК у про- и эукариот.</p>
1.3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот	<p>ДНК. Первичная структура. ДНК прокариот, эукариот, вирусов. Особенности двойной спирали. Полиморфизм форм ДНК. Сверхспирализация ДНК. Гиразы и топоизомеразы. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК. Сателлитная ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. Использование гибридизации ДНК для идентификации видов,</p>

		<p>дифференциации внутривидовых различий и отдельных особей. Геномная дактилоскопия. Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни конденсации хроматина.</p> <p>РНК. Первичная структура РНК. Виды РНК. Современные представления о структуре тРНК, рРНК, мРНК. Структура зрелой мРНК. Моноцистронные и полицистронные мРНК. Основные принципы репликации. Белковые факторы (ДНК-полимеразы, ДНК-праймаза, ДНК-лигаза, ДНК-хеликаза, белки, стабилизирующие одноцепочечную ДНК, и др.).</p> <p>Репликация кольцевых ДНК. Репликативная вилка, ее организация, функционирование. Однонаправленная, двунаправленная репликация. Репликоны.</p> <p>Инициация, элонгация, терминация, регуляция репликации. Особенности репликации у про- и эукариот. Роль РНК в регуляции репликации. Точность и ошибки репликации. Механизмы коррекции ошибок репликации и их биологическое значение.</p> <p>Репликация теломерных участков эукариотических хромосом. Теломеразы.</p> <p>Обратная транскрипция</p> <p>Генетическая рекомбинация – процесс, приводящий к перераспределению нуклеотидных последовательностей в геноме. Рекомбинация - основа генетической изменчивости организмов.</p> <p>Общая рекомбинация. Белковые факторы рекомбинации. Кроссинговер. Сайт-специфическая рекомбинация. Подвижные генетические элементы. Рекомбинация как способ регуляции экспрессии генов, как фактор эволюции</p> <p>Виды повреждений ДНК и факторы окружающей среды, их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез, значение для эволюции. Мутагены и раковое перерождение клеток. Сбалансированность митоза и репликации ДНК.</p> <p>Репарация ДНК, ее виды. Прямая и эксцизионная репарация. SOS-система. Ферменты репарации. Репарация и метилирование ДНК.</p>
2	Методы молекулярной биологии	
2.1	Физические и химические методы	<p>Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ, хроматография.</p> <p>Химические методы: «метод хирургии молекул», методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов. Модификация биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> и изучение их функциональных свойств.</p>
2.2	Биологические и биохимические методы	<p>Биологические и биохимические методы: культуры клеток, гибридные клетки, бесклеточные системы, клеточные линии гибридов, получение моноклональных антител, гель-</p>

		фльтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез, другие методы фракционирования биополимеров.
2.3	Методы генной инженерии	<p>Методы генной инженерии основаны на получении фрагментов исходной ДНК и их модификации.</p> <p>Для получения исходных фрагментов ДНК разных организмов используется несколько способов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Получение фрагментов ДНК из природного материала путем разрезания исходной ДНК с помощью специфических нуклеаз (рестриктаз). – Прямой химический синтез ДНК, например, для создания зондов. – Синтез комплементарной ДНК (кДНК) на матрице мРНК с использованием фермента обратной транскриптазы (ревертазы).
3	Организация генома	
3.1	Геномы вирусов. Жизненный цикл	<p>Геномы вирусов. Жизненный цикл. ДНК-содержащие вирусы и фаги (бактериофаг Т4, фаги λ, φХ174, М13, вирус SV-40, аденовирусы, вирус оспы). РНК-содержащие вирусы. Ретровирусы. Вирус иммунодефицита человека, его структура, цикл развития; подходы для борьбы с ним. Вирусы гриппа. Онкогенные вирусы. Онкогены и протоонкогены. Современные теории вирусного канцерогенеза. Механизм репликации генетического материала у различных вирусов. Взаимодействие клетка-хозяин – вирус. Литический, лизогенный пути развития. Роль вирусов в эволюции.</p>
3.2	Геном прокариот	<p>Основной особенностью молекулярной организации прокариот является отсутствие в их клетках ядра. Их геном компактен, прост в строении. Количество некодирующих нуклеотидных последовательностей минимально. Многие механизмы регуляции экспрессии генов, используемые у эукариот, у прокариот никогда не встречаются. Особенности генома прокариот. Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Мобильные генетические элементы. IS-элементы и транспозоны прокариот. Генетическая изменчивость бактерий.</p>

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основы молекулярной биологии	
1.2	Молекулярная биология белков	<p>Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является формирование знаний и компетенций в области геномики, протеомики, генной инженерии и биотехнологии, структуры и особенностей организации информационных молекул живых организмов, механизмов сохранения генетической информации в поколениях, генетических и</p>

		эпигенетических механизмов развития, адаптации их к факторам окружающей среды, механизмов эволюции
1.3	Молекулярная биология нуклеиновых кислот	Целью освоения дисциплины «Молекулярная биология» является формирование знаний и компетенций в области геномики, протеомики, генной инженерии и биотехнологии, структуры и особенностей организации информационных молекул живых организмов, механизмов сохранения генетической информации в поколениях, генетических и эпигенетических механизмов развития, адаптации их к факторам окружающей среды, механизмов эволюции
2	Методы молекулярной биологии	
2.1	Физические и химические методы	Химические методы: «метод хирургии молекул», методы определения первичной структуры биополимеров, метод адресованных реагентов. Модификация биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> и изучение их функциональных свойств.
2.2	Биологические и биохимические методы	Гель-фильтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез, другие методы фракционирования биополимеров
2.3	Методы генной инженерии	Получение фрагментов ДНК из природного материала путем разрезания исходной ДНК с помощью специфических нуклеаз (рестриктаз) Прямой химический синтез ДНК, например, для создания зондов Синтез комплементарной ДНК (кДНК) на матрице мРНК с использованием фермента обратной транскриптазы (ревертазы)
3	Организация генома	
3.1	Геномы вирусов. Жизненный цикл	Механизм репликации генетического материала у различных вирусов. Взаимодействие клетка-хозяин – вирус. Литический, лизогенный пути развития. Роль вирусов в эволюции.
3.2	Геном прокариот	Особенности генома прокариот. Структура бактериальной хромосомы. Структура прокариотических генов. Оперонная организация геномов прокариот. Бактериальные плазмиды. Мобильные генетические элементы. IS-элементы и транспозоны прокариот. Генетическая изменчивость бактерий.
3.3	Геном эукариот	Рибосомные гены. Гены тРНК. Гистоновые гены. Мультигенные семейства (глобиновые гены) и уникальные гены (гены, кодирующие интерфероны). Тандемные повторы. Мини- и микросателлиты.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основы молекулярной биологии	
1.2	Молекулярная биология белков	Методы выделения, очистки и анализа белков. Определение концентрации препаратов белков методом спектрофотометрии
1.3	Молекулярная	Методы выделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот.

	биология нуклеиновых кислот	Определение концентрации препаратов НК методом спектрофотометрии
2	Методы молекулярной биологии	
2.1	Физические и химические методы	Физические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ, хроматография. Методы определения первичной структуры биополимеров
2.2	Биологические и биохимические методы	Гель-фильтрация, изоэлектрофокусирование, гель-электрофорез, другие методы фракционирования биополимеров
2.3	Методы генной инженерии	Рестрикционный анализ ДНК.
3	Организация генома	
3.1	Геномы вирусов. Жизненный цикл	Ознакомиться с различными вариантами ИФА и РИФ, применяемыми в вирусологической практике.
3.2	Геном прокариот	Выделение ДНК из бактерий.
3.3	Геном эукариот	Выделение ДНК из растений, тканей животных.