

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Молекулярная биология»

Уровень образования: высшее образование – программа специалитета

Специальность: 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль): Биоинженерия

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 6 з.е.

2. Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Молекулярная биология» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательную часть, раздел «Профессиональная подготовка» и изучается в 9-12 модулях (5-6 семестры).

3. Цель дисциплины (модуля): Сформировать систематизированные знания и умения в области молекулярной биологии, особенностей строения и свойств молекул, особенностей биологической формы движения материи, способности к самовоспроизведению, специфиичности структуры полимеров, наследственно закрепляемой изменчивости.

4. Задачи дисциплины (модуля):

- Формирование системы знаний об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи.
- Формирование системы знаний о структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток и механизма реализации наследственной информации.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Введение. Методы молекулярной биологии.	Введение. Молекулярная биология — наука об особенностях строения и свойств молекул, обеспечивающих существование биологической формы движения материи. История возникновения и развития молекулярной биологии. Роль биохимии, цитологии и генетики в становлении молекулярной биологии. Физические и химические методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков. Биологические и биохимические методы методы изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК. Определение нуклеотидных последовательностей ДНК: метод Максама—Гилберта, метод Сангера-Коульсона и их модификации. Генетическая инженерия. Понятие о рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия как технология получения функционально активных генетических структур. Рестрикция, клонирование, гибридизация. Химикоферментативный синтез генов. Цепная полимеразная реакция. Кинетика реассоциации денатурированной ДНК.
Молекулярная биология нуклеиновых кислот.	Первичная, вторичная структура ДНК. Структуры бактериальной хромосомы. Бактериальные плазмиды. ДНК хлоропластов и митохондрий. ДНК - содержащие вирусы и фаги (бактериофаг T4, фаги фХ174 и M13, вирус SV-40, адено-вирусы, вирус оспы). Структура хроматина. Гистоны и негистоновые белки хроматина. Строение нуклеосомы. Уровни компактизации хроматина. Гетерохроматин и эухроматин. Структура эукариотических генов. Экзоны и интроны в генах эукариот. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Структура прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Структура геномов эукариот. Структура эукариотических генов. Экзоны и интроны в генах эукариот. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Уникальные повторяющиеся последовательности

	ДНК. Тандемные повторы. Сателлитная ДНК. Гены "домашнего хозяйства". Умеренные повторы. Подвижные генетические элементы про- и эукариот. IS-элементы. Тп-элементы. Программа «Геном человека». Картирование ДНК. Репликация ДНК.
--	--

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ИОПК-1.1 Владеет системой знаний, позволяющих проводить идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
	ИОПК-1.2 Владеет системой научных методов, необходимых для наблюдения и описания организмов (прокариоты, грибы, растения и животные)
	ИОПК-1.3 Применяет результаты наблюдения, идентификации и научной классификации организмов (прокариот, грибов, растений и животных) для решения задач в области биоинженерии
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использует их в профессиональной деятельности, понимает смысл физических, химических и биологических моделей, явлений и процессов
	ИОПК-2.2 Использует и адаптирует существующие методы математики, физики, химии и биологии для решения прикладных задач в области биоинженерии, биоинформатики
ПК-1. Способность выявлять актуальные проблемы в области профессиональной специализации, понимать структурно-функциональные особенности объекта исследования, формулировать цель и задачи изучения, осуществлять поиск необходимой информации для планирования работ и анализа ее результатов	ИПК-1.1 Знает подходы к поиску источников информации об объекте изучения, ее извлечению и обработке
	ИПК-1.2 Знает структурно-функциональные особенности биологического объекта исследования
	ИПК-1.3 Умеет находить и анализировать информацию о биологических молекулах, клетках, тканях, организмах и их взаимодействиях в живых системах

7. Оценочные и методические материалы

7.1. Оценочные материалы для организации текущего контроля

Контрольные работы (КР1-6)

- Форма: письменная, синхронная
- Место и время проведения: во время контактной работы в аудитории, согласно расписанию
- Примеры контрольных работ:

Контрольная работа 1.

История возникновения и развития молекулярной биологии.

Методы молекулярной биологии.

Вирусы и фаги как первые объекты молекулярной биологии.

ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы.

Контрольная работа 2.

Структура ДНК. Структура РНК.

Компьютерный анализ нуклеотидных последовательностей.

Разновидности повторяющихся последовательностей в ДНК эукариот.

Концепция «Мир РНК». РНК как вероятный первичный биополимер; её значение в эволюции форм жизни.

Распределение кодирующего материала в цепочках нуклеиновых кислот.

Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот.

Контрольная работа 3.

Генетический код. Современные представления о структуре рибосом.

Трансляция генетического кода. Упаковка генетического материала. Геном вирусов.

Геном прокариот. Структура и оперонная организация геномов прокариот.

Контрольная работа 4.

Геном эукариот. Виды регуляторных последовательностей эукариотических геномов.

Неядерные геномы. Открытые рамки считывания. Соотношение понятий геном и генотип

Контрольная работа 5.

Репликация у прокариот. Репликация у эукариот. Однонаправленная репликация: катящееся кольцо. Механизм транскрипции, три стадии транскрипции. Последовательность событий.

Особенности транскрипции у эукариот. Строение промоторов прокариот и эукариот.

Активация аминокислот при биосинтезе белка. Строение рибосом прокариот и эукариот. «Качания» во взаимодействии антикодон-кодон. Процессинг тРНК у эукариот.

Процессинг рРНК у прокариот. Процессинг мРНК у эукариот. Сплайсинг и альтернативный сплайсинг

Контрольная работа 6.

Трансляция генетического кода.

Инициация синтеза белка у прокариот и эукариот. Элонгация синтеза белка у прокариот и эукариот. Терминация синтеза белка у прокариот и эукариот. Динамическое репрограммирование синтеза белка. Ко- и посттрансляционная модификация белков.

Фолдинг: обретение белком третичной структуры. Транспорт белка в эндоплазматическом ретикулуме. Регуляция синтеза белка на уровне транскрипции у прокариот.

Критерии оценки:

- Корректность выполнения заданий — 6 балла.
- Полнота и логика — 4 балла.

7.2. Оценочные материалы для организации промежуточной аттестации

Форма проведения: устная (синхронная), в очном формате в зависимости от расписания.

Промежуточная аттестация включает в себя: консультацию (К1), которая проводится после изучения 1-го модуля; экзамен (Э1), который проводится после изучения 2-го модуля; консультацию (К2), которая проводится после изучения 3-го модуля; экзамен (Э2), который проводится после изучения 4-го модуля.

Место проведения: учебная аудитория.

Пример экзаменационного задания:

1. Активация аминокислот при биосинтезе белка.
2. Мутации. Их разновидности.

В каждом экзаменационном билете будет указано два вопроса из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Дополнительные вопросы будут также выбраны из предложенного перечня вопросов для подготовки к экзаменам. Максимальный балл на экзамене – 10 баллов с учётом дополнительных вопросов.

Критерии оценки:

1. Получен правильный ответ на первый вопрос (2).
2. Полнота правильного ответа (0-2).
3. Получен неправильный ответ на первый вопрос (0).
4. Получен правильный ответ на второй вопрос (2).
5. Полнота правильного ответа (0-2).
6. Получен неправильный ответ на второй вопрос (0).
7. Получены ответы на дополнительные вопросы (0-2).

7.3. Методические рекомендации

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (практические занятия) и в ходе самостоятельной работы студентов. Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине.

Обучение по дисциплине проводится последовательно путем проведения практических занятий с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмысливанию рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Обучающиеся могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.