



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

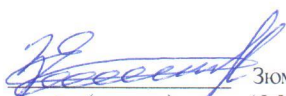
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биология»


(подпись)
«15» 12 2021 г.

Зюмченко Н.Е.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего Кафедрой
клеточной биологии и генетики


(подпись)
«15» 12 2021 г.

Зюмченко Н.Е.
(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы молекулярной генетики»

Направление подготовки — 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Курс 3, семестр 6
лекции – 12 час.
практические (семинарские) занятия – нет.
лабораторные работы - нет
в том числе с использованием МАО - нет.
в том числе в электронной форме - нет.
всего часов аудиторной нагрузки – 12 час.
в том числе с использованием МАО – нет.
в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.
в том числе в электронной форме - нет.
самостоятельная работа – 24 час.
в том числе на подготовку к экзамену – нет.
контрольные работы - нет
курсовая работа - нет
зачет – 6 семестр
экзамен – нет

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики протокол № 06 от 15.12.2021 г.

И.о. заведующего кафедрой: доцент Н.Е. Зюмченко.
Составитель: д.б.н., профессор, В.А. Брыков.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Цель освоения дисциплины «Основы молекулярной генетики» состоит в ориентации студентов в проблемах молекулярных процессов наследования, экспрессии, изменения и передачи в поколениях генетического материала. Рассматриваются структуры макромолекул, участвующих в этих процессах (ДНК, хромосомы, РНК), а также процессы транскрипции, процессинга и трансляции. Конечная цель курса – дать современное понимание и нацелить на перспективу в области генетических процессов и возможности регуляции ими.

Задачи:

1. Дать студентам представления о структурах макромолекул, принципах их функционирования в живых системах.
2. Дать представления о методах исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимых в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетики и биохимии.
3. Сформировать у студентов идеи универсальности и единства структуры, принципов самосборки, функционирования и эволюции живых систем.

«Основы молекулярной генетики» является факультативной биологической дисциплиной направления «Биология». В ней раскрываются наиболее глубокие, молекулярные основы наследственности и изменчивости организмов на основе строения, свойств и функций нуклеиновых кислот.

Изучение «Основ молекулярной генетики» связано с другими дисциплинами ОС. Предшествующие дисциплины бакалавриата: общая биология, цитология, биология размножения и развития, генетика и селекция, биохимия и молекулярная биология и др.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные **компетенции** (элементы компетенций).

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------|--|---|
| научно-исследовательский | ПК-3 Способен освоить современные базовые общепрофессиональные знания теории и методы исследований биологических объектов; овладеть методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды | ПК-3.1. Использует в научной практике базовые общепрофессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды |
| | | ПК-3.2. Применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды |
| проектный | ПК-7 Способен применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач | ПК-7.1. Понимает базовые достижения и методы различных областей знания |
| | | ПК-7.2. Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач |
| | | ПК-7.3. Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|---|
| ПК-3.1. Использует в научной практике базовые | Знает: современные методы исследований биологических объектов |
| | Умеет: осуществлять отбор материала, проводить |

| | |
|---|---|
| <p>общефессиональные знания теории и современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> | <p>пробоподготовку образцов и последующий анализ</p> |
| | <p>Владеет: опытом применения базовых биологических знаний в профессиональной сфере</p> |
| <p>ПК-3.2. Применяет современные методы исследований биологических объектов, методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> | <p>Знает: теорию и методы современной биологии</p> |
| | <p>Умеет: использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> |
| | <p>Владеет: современными методами исследований биологических объектов; методами теоретических и экспериментальных исследований в области морской биологии и оценки окружающей среды</p> |
| <p>ПК-7.1. Понимает базовые достижения и методы различных областей знания</p> | <p>Знает: как правильно применять достижения и методы различных областей знания для решения научных задач</p> |
| | <p>Умеет: применять достижения и методы различных областей знания для решения научных задач</p> |
| | <p>Владеет: навыками применения достижений и методов различных областей знания для решения научных задач</p> |
| <p>ПК-7.2. Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач</p> | <p>Знает: основные достижения и методы различных областей знания, необходимые для решения конкретных научных и практических задач</p> |
| | <p>Умеет: применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения собственных научных и практических задач</p> |
| | <p>Владеет: навыками использования достижений и методов различных областей знания и междисциплинарного подхода для решения собственных научных и практических задач</p> |
| <p>ПК-7.3. Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач</p> | <p>Знает: основы широкого междисциплинарного подхода для решения научных и практических задач</p> |
| | <p>Умеет: распространить достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных задач на местном, региональном и межрегиональном уровнях</p> |
| | <p>Владеет: способностью распространить достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных</p> |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (12 ч)

ВВЕДЕНИЕ (1 час)

История и проблемы молекулярной генетики, ее место в биологии. Значение молекулярной генетики в общей биологии, медицине и биотехнологии. Задачи молекулярной генетики в познании основных закономерностей жизнедеятельности.

РАЗДЕЛ I. Структура и свойства нуклеиновых кислот

Тема 1. Первичная структура компонентов нуклеиновых кислот (1 час)

Нуклеотиды - мономеры нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания; сахарный компонент нуклеотиды. Нуклеозид; гликозидная связь; фосфатный остаток, его положение. Различные типы нуклеотидов. ДНК и РНК. Межнуклеотидные связи. Полярность линейной цепи. Схема полинуклеотидной цепи: пентозофосфатный каркас и боковые группы.

Тема 2. Химическая и ферментативная деградация нуклеиновых кислот (1 час)

Экзонуклеазы и эндонуклеазы. Принципы количественного определения нуклеиновых кислот и разделение ДНК и РНК Ультрафиолетовое поглощение нуклеиновых кислот и его применение. Количественное соотношение азотистых оснований в нуклеиновых кислотах. Правила Чаргаффа. Специфичность количественных соотношений азотистых оснований в нуклеиновых кислотах.

Тема 3. Методы анализа нуклеиновых кислот (0,5 часа)

Равновесное центрифугирование в градиенте плотности. Гетерогенность ДНК по составу. Нуклеотидная последовательность нуклеиновых кислот. Методы определения первичной последовательности нуклеотидов: метод Максама - Гилберта и метод Сэнгера. Значение изучения первичной структуры ДНК для исследования функционирования живых систем, решения проблем эволюции и систематики.

РАЗДЕЛ II. Макромолекулярная структура ДНК

Тема 4. Физико-химическая структура ДНК (0,5 часа)

Физико-химические свойства функциональных групп нуклеиновых кислот и возможности нековалентных взаимодействий между ними. Фосфатные группы и полиэлектролитная природа полимера. Азотистые основания и водородные связи между ними. Гидрофобные взаимодействия (стэкинг-взаимодействия) в полинуклеотидах. Двойная спираль Уотсона-Крика. Принцип комплементарности и его биологическое значение. Спирализация. Параметры спирали. А-, В- и Z- формы ДНК. Гипохромизм ДНК. Его связь с упорядоченностью расположения азотистых оснований в молекуле. Денатурация двуцепочечных ДНК. Влияние ионной силы, гидрофобных растворителей, мочевины, рН, температуры. Понятие о плавлении спирали; температура “плавления”, ее связь с нуклеотидным составом. Гиперхромный эффект. Кооперативность процесса. Ренатурация ДНК. Условия ренатурации. Молекулярная гибридизация ДНК. Условия гибридизации. Применение методов ДНК/ДНК и РНК/ДНК гибридизации.

Тема 5. Структура хромосом (0,5 часа)

Два уровня организации упаковки ДНК: свободная и нуклеопротеидная. Фаговая “хромосома”. Бактериальная “хромосома”. Уровни упаковки ДНК у высших организмов. Хромосома как клеточный дезоксирибонуклеопротеид (ДНП). Фрагментация хромосом на “элементарные” частицы. Нуклеосомы. Гистоны, типы гистонов. Структурная организация

нуклеосомы. Высшие уровни организации хромосом. Эухроматин и гетерохроматин. Структура хроматина в активном и неактивном хроматине.

Тема 6. Генетическая функция хромосом (0,5 час)

Локализация генов в хромосомах. Химическая природа генов, отождествление генов с ДНК. Гипотеза “один ген - одна полипептидная цепь”

РАЗДЕЛ III. Генетические процессы

Тема 7. Редупликация ДНК (0,5 часа)

Полуконсервативный механизм редупликации. Механизм биосинтеза ДНК. Ферменты, участвующие в редупликации. Регуляция репликации хромосом у бактерий. Репликоны. Основные типы репликаций. Репликация хромосом у высших организмов. Множественность репликонов.

Тема 8. Рекомбинация ДНК (0,5 часа)

Типы генетических рекомбинаций у бактерий и фагов. Молекулярный механизм рекомбинаций, энзиматический аппарат. Гипотезы смены матрицы и разрыва - воссоединения.

Тема 9. Модификации ДНК (0,5 часа)

Типы модификаций ДНК. Энзимология метилирования ДНК. Рестрикция неметилированной ДНК. Ферменты рестрикции и модификации. Эпигенетика.

Тема 10. Репарация ДНК (0,5 часа)

Система световой репарации ДНК. Темновая репарация ДНК. Роль ферментов: эндонуклеазы, полимеразы, лигазы.

Раздел IV. Структура генома

Тема 11. Организация нуклеотидных последовательностей у фагов, бактерий и эукариот (0,5 часа)

Повторяющиеся и неповторяющиеся нуклеотидные последовательности в геноме эукариот. Организация их в геноме высших организмов. Функции различных типов последовательностей.

Тема 12. Структура генов у высших организмов (0,5 часа)

Интрон-экзонная структура генов. Сплайсинг, альтернативный сплайсинг.

РАЗДЕЛ V. Функционирование генома

Тема 13. Транскрипция и биосинтез РНК (0,5 часа)

Рибосомальные и транспортные РНК. Информационная РНК (мРНК).
Понятие об оперонах и полицистронных мРНК у прокариот. РНК-полимеразы про- и эукариот.

Тема 14. Процессинг РНК (0,5 часа)

Структура матричной РНК эукариот. Гетерогенная ядерная РНК.
Механизмы сплайсинга про-мРНК. Кэпирование и полиаденилирование мРНК.
Информомеры и информосомы.

Тема 15. Регуляция работы генов (0,5 часа)

Лактозный и триптофановый опероны *Escherichia coli*.
Возможные механизмы регуляции работы генов у высших организмов.

РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка

Тема 16. Структура и функция рибосом (0,5 часа)

Компоненты больших и малых субъединиц у прокариот и эукариот.
Третичная структура рибосомы. Активные центры.

Тема 17. Структура и функция транспортных РНК (0,5 часа)

Структура тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы. Механизм трансляции.

РАЗДЕЛ VII. Нестабильность генома

Тема 18. Инсерционные элементы и транспозоны бактерий. Механизмы транспозиций (0,5 часа)

IS-элементы и транспозоны. Сходство и различия. Механизмы перемещения. Ретропозоны, характеристика и механизмы перемещений.

Тема 19. Транспозоны эукариот (0,5 часа)

Транспозоны Дрозофилы. Транспозоны человека. Alu-последовательности.

Тема 20. Реорганизация иммуноглобулиновых генов (0,5 часа)

Структура иммуноглобулиновых генов. Реорганизация. Альтернативный сплайсинг и отбор.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Учебным планом не предусмотрены.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы молекулярной генетики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Для контроля могут использоваться следующие оценочные средства:

УО-1 – индивидуальное собеседование, в основном на зачете;

УО-2 – семинар, коллоквиум – учебное занятие в виде коллективного собеседования и дискуссии;

ПР-1 – письменный (или компьютерный) тест.

| № п/п | Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|-------|---|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | РАЗДЕЛ I. Структура и свойства нуклеиновых кислот | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 2 | РАЗДЕЛ II. Макромолекулярная структура ДНК | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 3 | РАЗДЕЛ III. Генетические процессы | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 4 | Раздел IV. Структура генома | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 5 | РАЗДЕЛ V. Функционирование генома | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 6 | РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 7 | РАЗДЕЛ VII. Нестабильность генома | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание | УО-2 | УО-1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------|------|--|
| | | | Умение Владение | ПР-1 | |
|--|--|--|--------------------|------|--|

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Introduction to Genetic Analysis. Anthony J. F. Griffiths; Susan Wessler; Sean B Carroll; John Doebley ©2012 | Tenth Edition ISBN-13: 9781429229432 – Режим доступа: http://bcs.whfreeman.com/iga10e/#t_664856

2. Браун Т.А. Геномы. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660961&theme=FEFU>

3. Льюин Б. Гены. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 896 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU>

4. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — 978-5-379-02024-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

Дополнительная литература

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Новосибирск: Сиб. Универ. Изд-во, 2003, 2006.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4727&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:349217&theme=FEFU>

2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертсон К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах, М.: Мир, 2013.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772792&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772794&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:772786&theme=FEFU>
3. Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250613&theme=FEFU>
4. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома. М.: Наука. 2007. 524 с.
5. Lynch M. The origin of Genome Architecture. Sauer Associates, Inc. Publishers. 2007. 294 p.
6. Разин С.В., Быстрицкий А.А. Хроматин: упакованный геном. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009, 2013. - 176 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:288414&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797529&theme=FEFU>
<http://window.edu.ru/resource/331/65331>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. <http://elementy.ru/> - сайт с научными новостями.
2. <http://molbiol.ru/> - электронный ресурс по молекулярной биологии
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books> – научная электронная база данных, Книги.
4. <http://journal.issep.rssi.ru/> - Соросовский образовательный журнал.

**Перечень информационных технологий и
программного обеспечения**

1. При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и др.), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Основы молекулярной генетики» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного содержания: лекции, семинары-коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикацию, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине.

При изложении лекционного курса в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, которые строятся на базе предшествующих знаний, включая смежные дисциплин. Для иллюстрации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

Лекция-визуализация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова

и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера. Сами студенты также могут задавать вопросы. Любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формулировать вопросы.

Семинар-коллоквиум. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Дискуссия в группе имеет ряд достоинств. Дискуссия может быть вызвана преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким студентам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Контрольные тесты. Используется бланковое или компьютерное тестирование в режиме выбора правильных ответов, установления соответствия понятий, обозначения деталей на схемах и проч.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория с мультимедийным обеспечением и интерактивной доской.
2. Аудитория для проведения коллоквиумов и тестирования.
3. Для отдельных тем используются специализированные учебно-научные лаборатории.

| № п/п | Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| 1. | Лаборатория секвенирования ДНК: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L710 | Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья. |
| 2. | Лаборатория ПЦР-анализа: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L711 | pH-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор PTC-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья. |
| 3. | Генетический банк: 690001, Приморский край, г. Владивосток, | Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus |

| | |
|--|--|
| <p>о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712</p> | <p>восьмиканальный 10-100 мкл, - 1 шт.; весы CAS MW - 300 11 – 1 шт.; горизонтальная камера для электрофореза SE-2 – 3 шт.; источники питания для электрофореза – 2 шт.; магнитная мешалка с подогревом – 1 шт.; Микротермостат для Эппиндорф. пробирок – 1 шт.; мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; система геледокументирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.</p> |
|--|--|



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы молекулярной генетики»

Направление подготовки –06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток

2022

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций;
- 2) самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- 3) подготовку к семинарам и тестированию;
- 4) подготовку к экзамену.

Порядок выполнения самостоятельной работы должен соответствовать календарно-тематическому плану дисциплины, в котором установлена последовательность проведения лекций, лабораторных занятий, коллоквиумов и контрольных мероприятий.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Основы молекулярной генетики»

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------------|------------------------------|---|--|---|
| 1 | 1 неделя | Работа с литературой | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 2 | 2 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 3 | 3 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 1. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар 1. |
| 4 | 4 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 5 | 5 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 6 | 6 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 7 | 7 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 2. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №2 |
| 8 | 8 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 9 | 9 неделя | Работа с литературой и | 1 час | Работа на практическом |

| | | | | |
|----|-----------|---|--------|--|
| | | конспектом лекций. Подготовка к семинару № 3. | | занятия, устный ответ. Семинар №3. |
| 10 | 10 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 11 | 11 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 12 | 12 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 1 час | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 13 | 13 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 2 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 14 | 14 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 2 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 15 | 15 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 4. | 2 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. Семинар №4. |
| 16 | 16 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к семинару № 5. | 2 часа | Работа на практическом занятии, устный ответ. |
| 17 | 17 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. Подготовка к зачету. | 2 часа | Семинар №5. |
| 18 | 18 неделя | Работа с литературой и конспектом лекций. | 2 часа | Сдача зачета. |

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения семинаров- коллоквиумов и тестирования. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного зачета.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, дискуссии, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующие тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы молекулярной генетики»

Направление подготовки –06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток

2022

| № п/ п | Контролируемые модули /разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства - наименование | |
|--------------|---|---|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | РАЗДЕЛ I. Структура и свойства нуклеиновых кислот | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 2 | РАЗДЕЛ II. Макромолекулярная структура ДНК | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 3 | РАЗДЕЛ III. Генетические процессы | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 4 | Раздел IV. Структура генома | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 5 | РАЗДЕЛ V. Функционирование генома | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 6 | РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| | | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
| 7 | РАЗДЕЛ VII. Нестабильность | ПК-3 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |

| | | | | | |
|--|--------|------|------------------------------|--------------|------|
| | генома | ПК-7 | Знание Умение Владение | УО-2 ПР-1 | УО-1 |
|--|--------|------|------------------------------|--------------|------|

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы молекулярной генетики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По изучаемой дисциплине для текущего контроля и промежуточной (семестровой) аттестации используются следующие

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА:

1. Устный опрос:

устный опрос в форме собеседования (УО-1),
коллоквиум (УО-2);

2. Письменные работы (ПР):

тесты (ПР-1);

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на зачете), коллоквиум, доклад.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы,

умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Семинар-коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах могут обсуждаться все или отдельные темы, вопросы изучаемого курса.

Критерии оценки за выступления (доклады) на коллоквиумах те же, что и при устном ответе.

Тест является письменной или компьютерной формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными (точными) знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Критерии оценки теста:

5 баллов выставляется студенту, если он ответил на 100-90 % от всех вопросов.

4 балла выставляется за правильный ответ на 89-80 % от всех вопросов.

3 балла выставляется за правильный ответ на 79-65 % от всех вопросов.

2 балла выставляется за правильный ответ на 64-50 % от всех вопросов.

1 балла выставляется за правильный ответ менее чем на 50 % от всех вопросов.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации предусмотрен **зачет**.

Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется устное собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Вопросы получают старосты учебных групп заблаговременно.

Зачет принимается ведущим преподавателем.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачёте – «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, подлежат пересмотру только до конца зачетной недели. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на зачете

Оценка «зачтено» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом, кроме того, легко ориентируется в материале изучаемой

дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы, и если допускает ошибки при ответе на вопросы преподавателя, то при этом может исправить ошибку при задании ему наводящих вопросов.

Оценка «незачетно» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы преподавателя, не владеет материалом изучаемой дисциплины, плохо отвечает или не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Вопросы к зачету по дисциплине «Основы молекулярной генетики»

1. Первичная структура нуклеиновых кислот, ДНК и РНК.
2. Макромолекулярная структура ДНК.
3. Уровни организации упаковки ДНК у фагов и бактерий.
4. Уровни упаковки ДНК у высших организмов.
5. Генетическая функция ДНК .
6. Автокаталитическая функция: редупликация ДНК.
7. Типы и механизмы рекомбинации ДНК.
8. Функциональная значимость модификации ДНК.
9. Механизмы репарация ДНК.
10. Структура генома у высших организмов
11. Структура генов у высших организмов
12. Гетерокаталитическая функция ДНК : транскрипция и биосинтез РНК.
13. Регуляция работы генов у прокариот, бактерий и фагов.
14. Процессинг РНК. Структура матричной РНК эукариот.
15. Структура и функция рибосом.
16. Структура и функция транспортных РНК.
17. Аминоацил-тРНК-синтетазы.
18. Трансляция.

19. Нестабильность генома. Инсерционные элементы и транспозоны бактерий. Молекулярные механизмы транспозиций.
20. Транспозоны эукариот.
21. Структура и механизмы реорганизации иммуноглобулиновых генов.

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы и вопросы семинаров-коллоквиумов

Семинар № 1. Тема: «Структура и свойства нуклеиновых кислот»

- Составляющие компоненты ДНК.
- Отличия между ДНК и РНК.
- Основные функции ДНК: автокаталитическая и гетерокаталитическая.
- Механизм репликация ДНК. Основные этапы.
- Ферменты, участвующие в репликации.

Семинар № 2. Тема: «Гетерокаталитическая функция ДНК»

- Механизмы транскрипции. Основные этапы.
 - Ферменты, участвующие в транскрипции.
 - Структура генов у прокариот и эукариот. Сходство и различия.
-
- #### **Семинар № 3. «Регуляция работы генов у прокариот и эукариот»**
- Общая схема структура РНК. Процессинг РНК: сплайсинг и созревание РНК.
 - Сходство и различия процессинга РНК между про- и эукариотами.
 - Ферменты и молекулы, участвующие в процессах созревания и сплайсинга РНК.
 - Альтернативный сплайсинг, его распространенность.
 - Самосплайсинг. Рибосомы и распространенность самосплайсинга.

Семинар № 4. Тема: «Трансляция РНК»

- Структура и локализация рибосом.
- Основные компоненты, входящие в состав рибосом.
- Механизм и этапы самосборки рибосом.
- Основные этапы трансляции.
- Этапы сборки трансляционного аппарата.
- Механизмы регуляции трансляции.

Семинар № 5. Коллоквиум-дискуссия

- История и проблемы молекулярной генетики, ее место в биологии.
- Значение молекулярной генетики в общей биологии, медицине и биотехнологии.
- Задачи молекулярной генетики в познании основных закономерностей жизнедеятельности.
- Основные методологические и технологические подходы, используемые в молекулярной генетике.

Вопросы для самоконтроля: «Структура и свойства нуклеиновых кислот»

1. Привести схему строения и охарактеризовать состав молекулы нуклеотида. Через какие связи нуклеотиды соединяются в полинуклеотидную цепь?

2. Дать сравнительную характеристику строения молекул ДНК и РНК. Какие связи формируют двойную спираль ДНК? Объяснить принцип комплементарности в построении двойной спирали, назвать комплементарные пары нуклеотидов.

3. Дать определение понятия "транскрипция", объяснить молекулярный механизм транскрипции: что является матрицей, какой используется фермент, откуда берутся предшественники для синтеза?

4. Дать определение понятия "трансляция". Привести схему и объяснить механизм работы рибосом. Определить роль каждой формы РНК в синтезе белка.

5. Дать краткий ответ на вопрос: что выражает генетический код? Почему код триплетный? Какие молекулы выступают в роли декодирующего механизма?

6. Дать краткое определение и формулу центральной догмы молекулярной биологии. Каковы функции ДНК в клетке? Какие синтезы и почему называются матричными?

7. Исходя из формулы центральной догмы молекулярной биологии, объяснить, что является молекулярной основой генотипа и фенотипа.

8. Дать определение понятия "репликация", объяснить молекулярный механизм и назначение репликации ДНК.

9. Стандартные этапы выделения нуклеиновых кислот из живого или фиксированного материала.

10. Общеморфологическая характеристика ядерного аппарата эукариотных и прокариотных клеток.

11. Сущность концепции непрерывности хромосом в жизненном цикле клетки.

12. Химический состав хроматина. Что такое ДНП?

13. Уровни структурной организации хроматина. Эу- и гетерохроматин. Какие уровни организации хроматина характерны для интерфазного ядра?

14. Какие проявления транскрипции мРНК можно видеть в световой и электронный микроскоп?

15. Строение хромосом типа ламповых щеток и политенных хромосом, соответствие их деталей хроматиновым структурам обычных ядер.

16. Строение и функции ядрышка. Объяснить сущность процессинга рРНК.

17. Строение эукариотической рибосомы: субъединицы, параметры молекул РНК, белки.

18. Что такое амплификация ядрышковой ДНК? Где известна и для чего она нужна?

19. Ядерный матрикс и ядерная оболочка: их строение и значение в организации работы хроматина.

20. Строение и функции ядерных пор.

21. Каков путь переноса субъединиц рибосом из ядрышка в цитоплазму?

Вопросы для проверки общей подготовки в рамках курса «Специальные главы молекулярной генетики»

1. Назовите основные фундаментальные задачи современной молекулярной генетики.
2. Назовите основные методы и технологические подходы, используемые в молекулярной генетике.
3. Каковы основные отличия между ДНК и РНК?
4. Назовите основные ферменты, участвующие в репликации.
5. Перечислите основные составляющие компоненты ДНК.
6. В чем сущность альтернативного сплайсинга?
7. Назовите основные электронные базы данных и электронные системы поиска научной информации.
8. Какие технологии позволяют специфично выявлять нуклеиновые кислоты в живом или фиксированном материале?
9. Стандартные этапы выделения нуклеиновых кислот из живого или фиксированного материала?
10. Назовите основные методологические подходы к решению научных задач в области биологии.
11. Назовите основные этапы реализации генетической информации.
12. Каким образом происходит передача генетического материала в поколениях?
13. О чем свидетельствует снижение генетической изменчивости в естественных популяциях и в аквакультуре?

14. Какие генетические методы (технологии) можно использовать для определения генетического состояния в популяциях морских гидробионтов?
15. Что такое структура генома у высших эукариот?
16. Как называются основные перемещающиеся элементы генома?
17. Какие основные участки входят в состав гена?
18. Что такое первичный транскрипт и чем он отличается от матричной РНК у эукариот?
19. Назовите примеры самосборки макромолекулярных комплексов в клетках эукариот.
20. Что такое сплайсинг?

Тестирование по пройденным темам проводится на бумажных бланках или в компьютерном классе.

Пример тестового задания

Тема: «Структура и свойства нуклеиновых кислот»

Выберите один правильный ответ:

1. Участником какого процесса является ДНК:
 - а) только репликации;
 - б) репликации и трансляции;
 - в) трансляции и транскрипции;
 - г) только транскрипции;
 - д) транскрипции и репликации;
 - е) только трансляции.
2. На каком уровне компактизации ДНК возможна транскрипция:
 - а) хромосомном;
 - б) нуклеосомном;
 - в) на некомпактизованной ДНК;
 - г) хромомерном;

д) нуклеомерном.

3. Процесс трансляции происходит:

- а) в ядре на нитях хроматина;
- б) в цитоплазме на рибосомах;
- в) на плазмалемме в рецепторах;
- г) в хромосомах при делении клетки.

4. Какая молекула занимается непосредственным переводом языка нуклеотидов в язык аминокислот:

- а) ДНК;
- б) т-РНК;
- в) белок;
- г) р-РНК;
- д) и-РНК.

5. Молекулярной основой генотипа является:

- а) ДНК;
- б) белок;
- в) РНК;
- г) глюкозаминогликаны.

Выберите все правильные ответы:

6. Выделите компоненты нуклеотида ДНК:

- а) дезоксирибоза;
- б) глюкоза;
- в) гуанозин;
- г) фосфорная кислота;
- д) рибоза;
- е) глютамат;
- ж) азотистое основание.

7. Отметьте правильно сформированные комплементарные пары нуклеотидов ДНК:

- а) Ц-Г;

- б) У-А;
- в) А-Г;
- г) А-Т;
- д) У-Ц

8. Какие компоненты обязательно необходимы для транскрипции:

- а) рибосома;
- б) ДНК;
- в) ДНК-полимераза;
- г) глюкоза;
- д) РНК-полимераза;
- е) рибонуклеотиды;
- ж) дезоксирибонуклеотиды.

Установите соответствие:

9. Установите соответствие между уровнем компактизации ДНК и соответствующими белками:

| Уровень компактизации ДНК | Белок, участвующий в организации данного уровня компактизации |
|---------------------------|---|
| 1. хромонемный | а) гистон Н1 |
| 2. нуклеосомный | б) гистон Н3 |
| 3. нуклеомерный | в) матриксины |
| | г) гистон Н4 |

10. Установите соответствие между типом нуклеиновой кислоты и ее характеристикой:

| Тип нуклеиновой кислоты: | Характеристика нуклеиновой кислоты: |
|--------------------------|--|
| 1. ДНК | а) как правило, одноцепочечная |
| 2. РНК | б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц |
| | в) в состав нуклеотида входит рибоза |

| | |
|--|----------------------------------|
| | г) как правило, двуцепочечная |
| | д) встречается только у бактерий |