



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП «Биологические системы:  
структура, функции, технологии»

  
(подпись)  
« 10 » июля 2019 г.

Кирсанова И.А.  
(Ф.И.О. рук.ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего Кафедрой  
клеточной биологии и генетики

  
(подпись)  
« 10 » июля 2019 г.

Зюмченко Н.Е.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Молекулярная генетика

**Направление подготовки 06.04.01 Биология**

магистерская программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

**Форма подготовки очная**

Курс 1, семестр 1

лекции – 18 час.

практические (семинарские) занятия – 18 час.

лабораторные работы - нет

в том числе с использованием МАО пр. 10 час.

в том числе в электронной форме - нет.

всего часов аудиторной нагрузки – 36 час.

в том числе с использованием МАО – 10 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.

в том числе в электронной форме - нет.

самостоятельная работа – 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену – нет.

курсовая работа / курсовой проект - нет

экзамен – нет

зачет – 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

Рабочая программа обсуждена на заседании Кафедры клеточной биологии и генетики ШЕН протокол № 16 от 10 июля 2019 г.

Врио заведующего кафедрой – доцент Н.Е. Зюмченко.

Составитель: проф. 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)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Молекулярная генетика**

Дисциплина «Молекулярная генетика» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования ДВФУ по направлению «Биология». Дисциплина предназначена студентам магистрантам 1-го курса магистратуры профиля «Биологические системы: структура, функции, технологии» и реализуется в рамках учебного цикла Б1.В – дисциплины, вариативная часть, дисциплины по выбору.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа (36 часов).

«Молекулярная генетика» является фундаментальной биологической дисциплиной программы «Биологические системы: структура, функции, технологии». В ней раскрываются наиболее глубинные, молекулярные основы наследственности и изменчивости организмов на основе строения, свойств и функций нуклеиновых кислот.

Изучение «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. Параллельные и последующие дисциплины, усвоение которых опирается на «Молекулярную генетику»: молекулярная биология клетки, молекулярная генетика развития и другие дисциплины, изучаемые по выбору.

**Цель освоения дисциплины «Молекулярная генетика»** 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 их регуляции.

### **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.

В результате освоения курса у студента формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные **компетенции**:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и механизмы функционирования макромолекул в клетке, основные методы исследования биополимеров,</li> <li>- принципы структурной и функциональной организации макромолекулярных комплексов в клетках и хромосомах, комплексов репликации, транскрипции и трансляции,</li> <li>- возможности и задачи генетической инженерии при создании штаммов микроорганизмов, сортов и пород с необходимыми и полезными свойствами, диагностики и лечения наследственных заболеваний у человека.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания при решении методологических, научно-практических и педагогических задач современной молекулярной генетики;</li> <li>- ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам молекулярной генетики, корректировать свои познания в соответствии с развитием науки и биотехнологии;</li> <li>- применять современные методы анализа и грамотно</li> </ul>

		интерпретировать полученные данные.
	Владеет	молекулярно-генетическим мышлением в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-5 способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)	Знает	научные группы, проводящие исследования на российском Дальнем Востоке по молекулярной генетике
	Умеет	проводить научные исследования по молекулярной генетике в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
	Владеет	навыками проведения научных исследований в области молекулярной генетики в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
ПК-12 владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей	Знает	учебный материал по молекулярной генетике, необходимый для чтения лекций и преподавания в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования и для руководства научно-исследовательской работой обучающихся
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать учебный материал для чтения лекций при преподавании в общеобразовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования;</li> <li>- руководить научно-исследовательской работой обучающихся;</li> <li>- представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования учебного материала, чтения лекций, необходимых для преподавания в общеобразовательных организациях, а также в образовательных организациях высшего образования;</li> <li>- навыками руководства научно-исследовательской работой обучающихся;</li> <li>- навыками представления учебного материала в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</li> </ul>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Молекулярная генетика» применяются следующие **методы активного/интерактивного обучения:**

Лекционные занятия:

1. Лекция-визуализация;

2. Лекция-беседа.

Практические занятия:

1. Коллоквиум-дискуссия по теоретическому материалу

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекции (18 ч)**

#### **ВВЕДЕНИЕ (0,5 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 (1,5 ч)**

##### **Тема 1. Первичная структура компонентов нуклеиновых кислот (0,5 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 (0,5 час)**

Экзонуклеазы и эндонуклеазы. Принципы количественного определения нуклеиновых кислот и разделение ДНК и РНК Ультрафиолетовое поглощение нуклеиновых кислот и его применение. Количественное соотношение

азотистных оснований в нуклеиновых кислотах. Правила Чаргаффа. Специфичность количественных соотношений азотистных оснований в нуклеиновых кислотах.

### **Тема3. Методы анализа нуклеиновых кислот (0,5 час)**

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 (2 ч)**

### **Тема 4. Физико-химическая структура ДНК (1 час)**

Физико-химические свойства функциональных групп нуклеиновых кислот и возможности нековалентных взаимодействий между ними. Фосфатные группы и полиэлектролитная природа полимера. Азотистные 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 час)**

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 (4 ч)**

### **Тема 7. Редупликация ДНК (1 час)**

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 (1 час)**

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

### **Тема 9. Модификации ДНК (1 час)**

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

## **Тема 10. Репарация ДНК (1 час)**

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

## **Раздел IV. Структура генома (2 ч)**

### **Тема 11. Организация нуклеотидных последовательностей у фагов, бактерий и эукариот (1 час)**

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 (1 час)**

Интрон-экзонная структура генов. Сплайсинг, альтернативный сплайсинг.

## **РАЗДЕЛ V. Функционирование генома (3 ч)**

### **Тема 13. Транскрипция и биосинтез РНК (1 час)**

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

### **Тема 14. Процессинг РНК (1 час)**

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

### **Тема 15. Регуляция работы генов (1 час)**

Лактозный и триптофановый опероны *Escherichia coli*.

Возможные механизмы регуляции работы генов у высших организмов.

## **РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка (2 ч)**

### **Тема 16. Структура и функция рибосом (1 час)**

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

### **Тема 17. Структура и функция транспортных РНК (1 час)**

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

## **РАЗДЕЛ VII. Нестабильность генома (3 ч)**

### **Тема 18. Инсерционные элементы и транспозоны бактерий. Механизмы транспозиций (1 час)**

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

### **Тема 19. Транспозоны эукариот (1 час)**

Транспозоны Дрозофилы. Транспозоны человека. Alu-последовательности.

### **Тема 20. Реорганизация иммуноглобулиновых генов (1 час)**

Структура иммуноглобулиновых генов. Реорганизация. Альтернативный сплайсинг и отбор.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Семинарские занятия (18 часов)**

#### **Занятие 1. Структура и функции нуклеиновых кислот (4 часа)**

- Составляющие компоненты ДНК.

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

### **Занятие 2. Гетерокаталитическая функция ДНК (4 часа)**

- Механизмы транскрипции. Основные этапы.
- Ферменты, участвующие в транскрипции.
- Структура генов у прокариот и эукариот. Сходство и различия.

### **Занятие 3. Регуляция работы генов у прокариот и эукариот (4 часа)**

- 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. Рибозомы и распространенность самосплайсинга.

### **Занятие 4. Трансляция РНК (4 часа)**

- 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.

### **Занятие 5. Коллоквиум-дискуссия (2 ч)**

- 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.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Молекулярная генетика» 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 экзамене;

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	ОПК-3	Знание Умение	УО-2 ПР-1	УО-1

	и свойства нуклеиновых кислот		Владение		
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
2	РАЗДЕЛ II. Макромолекулярная структура ДНК	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	РАЗДЕЛ III. Генетические процессы	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Раздел IV. Структура генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	РАЗДЕЛ V. Функционирование генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
7	РАЗДЕЛ VII. Нестабильность генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-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. Браун Т.А. Геномы. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:660961&theme=FEFU>
2. Льюин Б. Гены. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 896 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668068&theme=FEFU>
3. Сазанов, А. А. Молекулярная организация генома птиц [Электронный ресурс] : моногр. / А. А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. - 108 с. - ISBN 978-5-8290-0957-1  
<http://znanium.com/catalog/product/444998>
4. Молекулярная эволюция и популяционная генетика : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Картавцев ; Дальневосточный государственный университет, Российская академия наук, Дальневосточное отделение. Институт биологии моря. Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета , 2009. 277с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292844&theme=FEFU>

### **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. Свердлов Е.Д. Взгляд на жизнь через окно генома. М.: Наука. 2007. 524 с.
4. Lynch M. The origin of Genome Architecture. Sauer Associates, Inc. Publishers. 2007. 294 p.
5. 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>
6. Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:250613&theme=FEFU>

#### **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://humbio.ru/humbio/cytology/00000d33.htm> - электронный ресурс по «Биологии человека»: Биология клетки.
4. <http://biology-of-cell.narod.ru/> - электронный ресурс по клеточной биологии.
5. [http://webembryo.narod.ru/cel\\_biol.htm](http://webembryo.narod.ru/cel_biol.htm) - электронный ресурс по клеточной биологии.

6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books> – научная электронная база данных, Книги.
7. <http://www.genome.gov/> - Human Genome Project (HGP).
8. <http://journal.issep.rssi.ru/> - Соросовский образовательный журнал.
9. <http://www.genes.org.uk/> - Online Encyclopedia for Genetic Epidemiology studies.
10. <http://www.uic.edu/classes/bms/bms655/index.html> - Human Genetics for M-1 students.

### **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 «Молекулярная генетика» 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 рубрикации, 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 развертывается 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 молекулярно-генетического профиля.

№ 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 РТС-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, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L712	Автоматический дозатор Research Plus восьмиканальный 0,5-10 мкл – 3 шт.; автоматический дозатор Research Plus 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 гель-документирования Gel Doc 2000 (Bio-Rad, США) – 1 шт.; морозильник Стинол – 1 шт.; Холодильник ДНЕПР – 1 шт.; Лабораторные столы и стулья.



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 «Молекулярная генетика»**

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

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 «Молекулярная генетика»**

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

		конспектом лекций. Подготовка к семинару № 3.		занятия, устный ответ. Семинар №3.
10	10 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ.
11	11 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 часа	Работа на практическом занятии, устный ответ.
12	12 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 часа	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.	2 часа	Семинар №5.
18	18 неделя	Работа с литературой и конспектом лекций.	2 часа	
			36 часов	

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»**  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Молекулярная генетика»**

Направление подготовки –06.04.01 «Биология»

Программа «Биологические системы: структура, функции, технологии»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-3</b></p> <p>готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и механизмы функционирования макромолекул в клетке, основные методы исследования биополимеров,</li> <li>- принципы структурной и функциональной организации макромолекулярных комплексов в клетках и хромосомах, комплексов репликации, транскрипции и трансляции,</li> <li>- возможности и задачи генетической инженерии при создании штаммов микроорганизмов, сортов и пород с необходимыми и полезными свойствами, диагностики и лечения наследственных заболеваний у человека.</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные знания при решении методологических, научно-практических и педагогических задач современной молекулярной генетики;</li> <li>- ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам молекулярной генетики, корректировать свои познания в соответствии с развитием науки и биотехнологии;</li> <li>- применять современные методы анализа и грамотно интерпретировать полученные данные.</li> </ul>
	Владеет	молекулярно-генетическим мышлением в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
<p style="text-align: center;"><b>ПК-5</b></p> <p>способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)</p>	Знает	научные группы, проводящие исследования на российском Дальнем Востоке по молекулярной генетике
	Умеет	проводить научные исследования по молекулярной генетике в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
	Владеет	навыками проведения научных исследований в области молекулярной генетики в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
<p style="text-align: center;"><b>ПК-12</b></p> <p>владение навыками</p>	Знает	учебный материал по молекулярной генетике, необходимый для чтения лекций и преподавания в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования

<p>формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</p>		и для руководства научно-исследовательской работой обучающихся
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать учебный материал для чтения лекций при преподавании в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования;</li> <li>- руководить научно-исследовательской работой обучающихся;</li> <li>- представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования учебного материала, чтения лекций, необходимых для преподавания в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования;</li> <li>- навыками руководства научно-исследовательской работой обучающихся;</li> <li>- навыками представления учебного материала в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</li> </ul>

№ 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	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
2	РАЗДЕЛ II. Макромолекулярная структура ДНК	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
3	РАЗДЕЛ III. Генетические процессы	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
4	Раздел IV. Структура генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
5	РАЗДЕЛ V. Функционирование генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
6	РАЗДЕЛ VI. Биосинтез белка	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
7	РАЗДЕЛ VII. Нестабильность генома	ОПК-3	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1
		ПК-5 ПК-12	Знание Умение Владение	УО-2 ПР-1	УО-1

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	знает (пороговый уровень)	- структуру и механизмы функционирования макромолекул в клетке, основные методы исследования биополимеров, - принципы структурной и функциональной организации макромолекулярных комплексов в клетках и	знание структуры и механизмов функционирования макромолекул в клетке, основных методов исследования биополимеров, принципов структурной и функциональной организации макромолекулярных комплексов в клетках и	способность использовать знания структуры и механизмов функционирования макромолекул в клетке, основных методов исследования биополимеров, принципов структурной и функциональной организации

		<p>хромосомах, комплексов репликации, транскрипции и трансляции, - возможности и задачи генетической инженерии при создании штаммов микроорганизмов, сортов и пород с необходимыми и полезными свойствами, диагностики и лечения наследственных заболеваний у человека.</p>	<p>хромосомах, комплексов репликации, транскрипции и трансляции, возможностей и задач генетической инженерии при создании штаммов микроорганизмов, сортов и пород с необходимыми и полезными свойствами, диагностики и лечения наследственных заболеваний у человека</p>	<p>макромолекулярных комплексов в клетках и хромосомах, комплексов репликации, транскрипции и трансляции, возможностей и задач генетической инженерии при создании штаммов микроорганизмов, сортов и пород с необходимыми и полезными свойствами, диагностики и лечения наследственных заболеваний у человека</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>- применять полученные знания при решении методологических, научно-практических и педагогических задач современной молекулярной генетики; - ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам молекулярной генетики,</p>	<p>умение применять полученные знания при решении методологических, научно-практических и педагогических задач современной молекулярной генетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам молекулярной генетики, корректировать свои познания в соответствии с</p>	<p>способность применять полученные знания при решении методологических, научно-практических и педагогических задач современной молекулярной генетики; ориентироваться в специальной научной литературе по вопросам молекулярной генетики, корректировать свои познания в соответствии с</p>

		корректировать свои познания в соответствии с развитием науки и биотехнологии; - применять современные методы анализа и грамотно интерпретировать полученные данные.	развитием науки и биотехнологии; применять современные методы анализа и грамотно интерпретировать полученные данные	развитием науки и биотехнологии; применять современные методы анализа и грамотно интерпретировать полученные данные
	владеет (высокий)	молекулярно-генетическим мышлением в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	владение молекулярно-генетическим мышлением в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	способность использовать навыки молекулярно-генетического мышления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-5 способность проводить научные исследования (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в области биологии в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана (в соответствии с Программами развития и повышения конкурентоспособности ДВФУ)	знает (пороговый уровень)	научные группы, проводящие исследования на российском Дальнем Востоке по молекулярной генетике	знание научных групп, проводящих исследования на российском Дальнем Востоке по молекулярной генетике	способность использовать знания о научных группах, проводящих исследования на российском Дальнем Востоке по молекулярной генетике
	умеет (продвинутый)	проводить научные исследования по молекулярной генетике в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	умение проводить научные исследования по молекулярной генетике в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	способность проводить научные исследования по молекулярной генетике в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
	владеет	навыками	владение	способность

	(высокий)	проведения научных исследований в области молекулярной генетики в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	навыками проведения научных исследований в области молекулярной генетики в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана	использовать навыки проведения научных исследований в области молекулярной генетики в целях развития научного потенциала российского Дальнего Востока и освоения ресурсов Мирового океана
<p>ПК-12</p> <p>владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций, готовность к преподаванию в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования и руководству научно-исследовательской работой обучающихся, умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей</p>	знает (пороговый уровень)	способы и методы формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования, подходы для организации руководства научно-исследовательской работой обучающихся	знание способов и методов формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования, подходов для организации руководства научно-исследовательской работой обучающихся	способность использовать знания способов и методов формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования, подходов для организации руководства научно-исследовательской работой обучающихся
	умеет (продвинутый)	формировать учебный материал, готовиться к чтению лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководить научно-	умение формировать учебный материал, готовиться к чтению лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководить	способность формировать учебный материал, готовиться к чтению лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководить

		исследовательской работой обучающихся	научно-исследовательской работой обучающихся	научно-исследовательской работой обучающихся
	владеет (высокий)	навыками формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководства научно-исследовательской работой обучающихся; умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей	владение навыками формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководства научно-исследовательской работой обучающихся; умением представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей	способность использовать навыки формирования учебного материала, чтения лекций в общеобразовательных организациях, а так же в образовательных организациях высшего образования; руководства научно-исследовательской работой обучающихся; умения представлять учебный материал в устной, письменной и графической формах для различных контингентов слушателей

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Текущая и промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная генетика» 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 экзамене и зачете), коллоквиум, доклад.

#### Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются 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 допускаются 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

давать 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 экзамена/ зачета**

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой. Экзамены принимаются ведущим преподавателем.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, экзаменатор имеет право удалить студента с экзамена, а в экзаменационную ведомость поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента и групповой ведомости.

Для сдачи устного экзамена в аудиторию одновременно приглашается 5-6 студентов. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения экзаменатора студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном экзамене – 30 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам студент. Экзаменатор может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, ему разрешается взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки: на экзаменах «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на зачётах – «зачтено» и «не зачтено».

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

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. 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 экзамена комиссии, является окончательной.

#### Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка «5» ставится тогда, когда студент свободно владеет материалом и не допускает ошибок при ответе на вопросы экзаменационного билета, кроме

того легко ориентируется в материале изучаемой дисциплины, что отмечается в ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «4» ставится тогда, когда студент знает весь изученный материал; но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, которые задает преподаватель, но при этом может исправить ошибку при задавании ему наводящих вопросов.

Оценка «3» ставится тогда, когда студент испытывает затруднения при ответе на вопросы экзаменационного билета, плохо отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «2» ставится тогда, когда студент не владеет материалом изучаемой дисциплины и не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Молекулярная генетика»**

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 репарации 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 функции 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.

#### **Вопросы для самоконтроля: «Центральная догма молекулярной биологии»**

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.

### **Вопросы для связи с «Функциональной морфологией клетки»**

9. Общеморфологическая характеристика ядерного аппарата эукариотных и прокариотных клеток.

10. Сущность концепции непрерывности хромосом в жизненном цикле клетки.

11. Химический состав хроматина. Что такое ДНП?

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

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

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

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

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

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

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

19. Строение и функции ядерных пор.

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

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

### **Пример тестового задания**

**Тема: «Центральная догма молекулярной биологии. Структура и функции клеточного ядра»**

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 правилоодноцепочечная
2. РНК	б) в составе нуклеотидов встречаются следующие азотистые основания: А, Т, Г, Ц
	в) в состав нуклеотида входит рибоза
	г) как правилодвухцепочечная
	д) встречается только у бактерий