МИНОБРНАУКИ РОССИИ

АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 11 июня 2020 г. |  | 18 июня 2020 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Молекулярная генетика**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Составитель(-и) | **Ломтева Н.А., д.б.н., профессор кафедры физиологии, морфологии, генетики и биомедицины** |
| Направление подготовки | **06.06.01 Биологические науки** |
| Направленность (профиль) ОПОП | **Генетика** |
| Квалификация | **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»** |
| Форма обучения | **заочная** |
| Год приема | **2020** |

Астрахань – 2020

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Молекулярная генетика» является формирование представлений о современных концепциях генетического полиморфизма и прогрессе исследования внутривидовой генетической дифференциации при использовании белковых и ДНК-маркеров.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

1. сформировать представления о современных концепциях генетического полиморфизма;
2. расширить и систематизировать знания методов исследования внутривидовой генетической дифференциации при использовании белковых и ДНК-маркеров.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

2.1 Учебная дисциплина (модуль) «Молекулярная генетика» относится к вариативной части (обязательные дисциплины)

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями)*:*

- Общая генетика,

- Экологическая генетика,

- Генетика человека.

Знания: современных проблем фундаментальной биологии в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения поставленных задач.

Умения: использование современных представлений биологии для решения поставленных задач

Навыки:использование фундаментальных навыков при решении современных задач

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Научно-исследовательская деятельность.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

профессиональных (ПК): ПК-1, ПК-2.

**Таблица 1.**

**Декомпозиция результатов обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) | | |
| Знать | Уметь | Владеть |
| **ПК-1:** Обладает готовностью к пониманию современных проблем биологии и использует фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. | современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. | использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. | навыками использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач. |
| **ПК-6:** способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. | принципы основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. | применять знание принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. | навыками применения знания принципов основ клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина проводится в 7 семестре. Объем дисциплины (модуля) 1 зачетная единица, 36 часов, из них 32 часа приходится на самостоятельную работу аспирантов.

**Таблица 2.**

**Структура и содержание дисциплины (модуля)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование радела, темы | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа  (в часах) | | | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)*  Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Тема 1. Полиморфизм белков. | 7 |  |  |  |  | 6 | семинар |
| 2 | Тема 2. Полиморфизм ДНК Рестрикционные ферменты - рестриктазы (эндонуклеазы). | 7 |  | 1 |  |  | 6 | контрольная работа, реферат |
| 3 | Тема 3. Использование RAPD- и AFLP-маркеры. | 7 |  | 1 |  |  | 6 | семинар |
| 4 | Тема 4. Статистические тесты молекулярных различий между таксонами. | 7 |  | 1 |  |  | 7 | семинар |
| 5 | Тема 5. Молекулярная филогенетика. | 7 |  | 1 |  |  | 7 | Семинар, сообщения |
| **ИТОГО** | |  |  | **4** |  |  | **32** | **ЗАЧЕТ** |

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля)**

**и формируемых в них компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Темы, разделы дисциплины | Кол-во часов | Компетенции | | |
| ПК-1 | ПК-6 | общее количество компетенций |
| Тема 1. Полиморфизм белков. | 6 | \* | \* | 2 |
| Тема 2. Полиморфизм ДНК Рестрикционные ферменты - рестриктазы (эндонуклеазы). | 7 | \* | \* | 2 |
| Тема 3. Использование RAPD- и AFLP-маркеры. | 7 | \* | \* | 2 |
| Тема 4. Статистические тесты молекулярных различий между таксонами. | 8 | \* | \* | 2 |
| Тема 5. Молекулярная филогенетика. | 8 | \* | \* | 2 |

**Краткое содержание** **дисциплины (модуля)**

**1. Полиморфизм белков.**

Изменчивость белков, как мера изменчивости последовательностей ДНК, кодирующих аминокислоты для соответствующих белков. Использование электрофоретического анализа белков для решения проблем популяционной генетики, для исследования аминокислотных замен. Скрытая изменчивость и способы ее исследования. Аллоферментная изменчивость в разных популяциях одного или близких видов. Различия популяций по уровню гетерозиготности некоторых аллоферментных локусов. Генетико-биохимические исследования таксонов. Методы анализа полиморфизма ферментов животных, растений и микроорганизмов. Степень полиморфизма, как доля полиморфных локусов в выборке и величина их средней гетерозиготности.

**2. Полиморфизм ДНК.**

Рестрикционные ферменты – реестриктазы (эндонуклеазы). Гибридизация ДНК. Использование фингерпринты ДНК для определения родства или происхождения, для изучения межпопуляционных различий. Внутривидовая генетическая дифференциация в условиях нормальной природной среды. Память о генетических свойствах прапопуляции, сохранение оптимального соотношения в ней гомо - и гетерозиготных генотипов. Формирование субпопуляционной структуры с выделением уровней системной иерархии, и в стационарной фазе, через авторегуляцию параметра Nem. Состояние генетического оптимума, унаследованное нативной системой популяций от предкового генофонда. Разработка статистических приемов определения величин гетерозиготности, генетических расстояний и мер разнообразия.

**3. RAPD- и AFLP-маркеры.**

Использование коротких праймеров для анализа RAPD (random amplified polymorphic DNA) с произвольно выбранными последовательностями. Амплификация анонимных участки ДНК с помощью ПЦР; анализ продуктов амплификации с помощью электрофореза. Метод анализа AFLP (amplified fragment length polymorphism) основанный на избирательной амплификации фрагментов, получаемых при рестрикции геномной ДНК.

**4. Статистические тесты молекулярных различий между видами**

Статистические тесты молекулярных различий между видами с помощью которых молекулярные различия между видами рассматриваются, как свидетельства действия отбора. Тесты, основанные на аллельных распределениях или уровнях изменчивости. Тесты, основанные на сравнении дивергенции между разными классами мутаций внутри одного локуса.

**5. Молекулярная филогенетика.**

Прогресс исследования внутривидовой генетической дифференциации и оценки роли естественного отбора в поддержании генетического полиморфизма при описании популяционной структуры вида с использованием белковых и различных ДНК-маркеров. Мультилокусные модели. Рекомбинация и генетическая изменчивость. Количественные признаки и эволюция. Оценка генетической вариансы и наследуемость. Оценка отбора в природных популяциях.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ   
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

5.1. **Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

На самостоятельную работу аспиранта по дисциплине Молекулярная генетика отводится 26 часов. Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;

- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий;

- подготовка к зачету.

5.2. **Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Таблица 4.**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер радела (темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во  часов | Формы работы |
| Тема 1. Полиморфизм белков. | * Использование электрофоретического анализа белков для решения проблем популяционной генетики, для исследования аминокислотных замен. * Скрытая изменчивость и способы ее исследования. * Аллоферментная изменчивость в разных популяциях одного или близких видов. * Различия популяций по уровню гетерозиготности некоторых аллоферментных локусов. * Генетико-биохимические исследования таксонов. * Методы анализа полиморфизма ферментов животных, растений и микроорганизмов. | 6 | семинар |
| Тема 2. Полиморфизм ДНК Рестрикционные ферменты - рестриктазы (эндонуклеазы) | * Гибридизация ДНК. * Использование фингерпринты ДНК для определения родства или происхождения, для изучения межпопуляционных различий. * Внутривидовая генетическая дифференциация в условиях нормальной природной среды. * Память о генетических свойствах прапопуляции, сохранение оптимального соотношения в ней гомо - и гетерозиготных генотипов. * Состояние генетического оптимума, унаследованное нативной системой популяций от предкового генофонда. * Разработка статистических приемов определения величин гетерозиготности, генетических расстояний и мер разнообразия. | 6 | Контрольная работа, реферат |
| Тема 3. Использование RAPD- и AFLP-маркеры. | * Амплификация анонимных участки ДНК с помощью ПЦР; * анализ продуктов амплификации с помощью электрофореза. * Метод анализа AFLP (amplified fragment length polymorphism) основанный на избирательной амплификации фрагментов, получаемых при рестрикции геномной ДНК. | 6 | семинар |
| Тема 4. Статистические тесты молекулярных различий между таксонами. | * Тесты, основанные на аллельных распределениях или уровнях изменчивости. * Тесты, основанные на сравнении дивергенции между разными классами мутаций внутри одного локуса. | 7 | семинар |
| Тема 5. Молекулярная филогенетика | * Мультилокусные модели. * Рекомбинация и генетическая изменчивость. * Количественные признаки и эволюция. * Оценка генетической вариансы и наследуемость. * Оценка отбора в природных популяциях. | 7 | Семинар |

5.3. **Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.**

**Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ**

**Реферат**

Титульный лист.

Содержание.

**Введение.**Во введении кратко излагаются: актуальность темы, оценка степени разработанности темы. Необходимо сформулировать цель и конкретные задачи работы.

**Основная часть** (должна содержать не менее двух-трех параграфов, которые, в свою очередь, могут быть разделены на пункты и подпункты, каждый параграф, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего, в основной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы, диаграммы).Основная часть реферата должна представлять собой изложение проблемы, заявленной в названии, анализ и обобщение литературы, которую аспиранту удалось предварительно изучить, по возможности, изложение точек зрения на проблему разных исследователей и позиции самого аспиранта.

**Заключение.** В заключении аспирант обобщает изложенное. Заключение должно содержать в сжатом виде, тезисно, без аргументации, концепцию работы, выводы и обобщения, результаты исследования, по возможности, практические рекомендации, перспективы дальнейшего изучения проблемы.

**Список использованных источников**. Библиографический список должен включать фундаментальные работы по теме и последние публикации (если таковые имеются). **Приложение.** Если есть важные схемы, графики, иллюстрации и т.д., то их целесообразно включать в приложение после библиографического списка, но возможно их включение в основной текст реферата. Реферат является самостоятельной работой одного аспиранта. Работы в соавторстве нескольких аспирантов к рассмотрению не принимаются. Работы, заимствованные из системы Internet, не оцениваются.

**Порядок защиты реферата**

Рефераты могут быть представлены и защищены на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

1. На защиту должен быть представлен сам реферат и текст его защиты в печатном виде (без наличия текста реферата защита невозможна).

2. Автор реферата зачитывает основные положения своей работы, которые должны отражать актуальность выбранной темы, ссылки на первоисточники, основные выводы и перспективы исследования. Время выступления семь-восемь минут.

3. Автор реферата отвечает на вопросы преподавателя и коллег.

**Критерии оценки реферата**

Реферат проверяется преподавателем, защищается аспирантом и оценивается по следующим критериям.

1. Актуальность темы исследования.

2. Соответствие содержания теме.

3. Глубина проработки материала.

4. Правильность и полнота использования источников.

5. Соответствие оформления реферата требованиям и стандартам.

6. Последовательность и содержательность выступления, качество ответов на вопросы аудитории.

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии

6.1**. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги, диспуты, дебаты, портфолио круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название образовательной технологии | Темы, разделы дисциплины | Краткое описание  применяемой технологии |
| Лекция-дискуссия | Тема 1 | Преподаватель использует ответы учеников на поставленные вопросы и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами. Это оживляет процесс обучения, активизирует познавательную деятельность аудитории, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы и использовать его в целях убеждения. |
| Лекция-консультация | Тема 3 | Вначале лектор кратко излагает основные вопросы темы, а затем отвечает на вопросы обучаемых. На ответы отводится до 50% учебного времени. В конце занятия проводится краткая дискуссия, которая подытоживается преподавателем. Подобные занятия проводятся, когда тема носит сугубо практический характер. |
| Реферат | Тема 2 | Продукт самостоятельной работы учащегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. |
| Контрольная работа | Тема 2 | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося. |

6.2. **Информационные технологии**

Самостоятельная работа аспирантов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций. К учебно-методическим материалам Астраханского государственного университета аспиранты имеют доступ через официальный сайт университета - <http://asu.edu.ru/>, раздел Образование, образовательный интернет портал АГУ - http://learn.asu.edu.ru/login/index.php.

Использование электронной почты преподавателя позволяет обмениваться с аспирантами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

Проведение лекций и семинаров с использованием презентаций также является важным и необходимым условием для усвоения материала и формирования компетенций.

Использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LМS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

**6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. **Перечень электронных ресурсов, предоставляемых Научной библиотекой АГУ на 2020-2021 гг., которые могут быть использованы для информационного обеспечения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/).

**II Перечень лицензионного программного обеспечения 2020-2021 уч.г.**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование программного обеспечения | Назначение |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LМS Moodle | Виртуальная обучающая среда |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013,  Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Google Chrome | Браузер |
| Eclipse | Среда разработки |
| Far Manager | Файловый менеджер |
| Lazarus | Среда разработки |
| Notepad++ | Текстовый редактор |
| OpenOffice | Пакет офисных программ |
| Opera | Браузер |
| PascalABC.NET | Среда разработки |
| PyCharm EDU | Среда разработки |
| R | Программная среда вычислений |
| Scilab | Пакет прикладных математических программ |
| Sofa Stats | Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности |
| VirtualBox | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| VLC Player | Медиапроигрыватель |
| VMware (Player) | Программный продукт виртуализации операционных систем |
| WinDjView | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu |
| Maple 18 | Система компьютерной алгебры |
| Microsoft Visual Studio | Среда разработки |
| Oracle SQL Developer | Среда разработки |
| IBM SPSS Statistics 21 | Программа для статистической обработки данных |

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ   
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

**Таблица 5**

**Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),**

**результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код контролируемой компетенции (компетенций) | Наименование  оценочного средства |
| 1 | Тема 1. Полиморфизм белков. | ПК-1, ПК-6 | семинар |
| 2 | Тема 2. Полиморфизм ДНК. Рестрикционные ферменты - рестриктазы (эндонуклеазы) | ПК-1, ПК-6 | контрольная работа, реферат |
| 3 | Тема 3. Использование RAPD- и AFLP-маркеры. | ПК-1, ПК-6 | семинар |
| 4 | Тема 4. Статистические тесты молекулярных различий между таксонами. | ПК-1, ПК-6 | семинар |
| 5 | Тема 5. Молекулярная филогенетика. | ПК-1, ПК-6 | Семинар |

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Молекулярная генетика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6**

**Показатели оценивания результатов обучения**

|  |  |
| --- | --- |
| Шкала  оценивания | Критерии оценивания |
| «Зачтено» | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом. |
| «Не зачтено | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ.  Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.  Или ответ на вопрос полностью отсутствует, или отказ от ответа |

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Тема 1 Полиморфизм белков**

**1. Семинар**

1. Изменчивость белков: понятие, виды, возникновение

2. Методы исследования изменчивости белков

3. Способы исследования скрытой изменчивости

4. Аллоферментная изменчивость в разных популяциях

5. Аллоферментные локусы и их вклад в различие популяция

6. Генетико-биохимические исследования таксонов

7. Методы анализа полиморфизма ферментов

**Тема 2 Полиморфизм ДНК. Рестрикционные ферменты – рестриктазы (эндонуклеазы)**

**1. Реферат**

1. Полиморфизм природных популяций растений и животных.
2. Продолжительность жизни Drosophila melanogaster при некоторых экзогенных воздействиях
3. Изменения генофондов природных популяций при антропогенных воздействиях
4. Высокомутабильные Х-хромосомы
5. Закономерности инсерционного мутагенеза
6. Молекулярная природа мутации yellow в природных популяциях Астрахани
7. Индукция стрессом транспозиций МГЭ
8. Изменчивость геномной ДНК в природных популяциях хирономид
9. Изменчивость геномной ДНК в природных популяциях Drosophila

**2. Контрольная работа**

1. Рестриктазы: понятие, механизм действия. Виды рестриктаз. Изобразить возможные типы разрезания нуклеиновых кислот ресктриктазами.

2. Гибридизация ДНК: понятие, механизм получения гибридов.

3. Фингенпринт ДНК для определения родства и происхождения

4. Прапопуляция, ее память о генетических свойствах

5. Субпопуляционная структура с выделением уровней системной иерархии

**Тема 3. Использование RAPD- и AFLP-маркеры.**

**1. Семинар**

1. RAPD-анализ: особенности метода, использование коротких праймеров, применение метода, анализ продуктов амплификации

2. Амплификация анонимных участки ДНК с помощью ПЦР

3. Метод анализа AFLP

**Тема 4. Статистические тесты молекулярных различий между таксонами.**

**1. Семинар**

1. Статистические тесты молекулярных различий между видами

2. Тесты, основанные на аллельных распределениях или уровнях изменчивости.

3. Тесты, основанные на сравнении дивергенции между разными классами мутаций внутри одного локуса.

**Тема 5. Молекулярная филогенетика**

**1. Семинар**

1. Прогресс исследования внутривидовой генетической дифференциации

2. Оценки роли естественного отбора в поддержании генетического полиморфизма

3. Использованием белковых и ДНК-маркеров для изучения популяционной структуры вида

4. Мультилокусные модели

5. Рекомбинация и генетическая изменчивость

6. Количественные признаки и эволюция

7. Оценка отбора в природных популяциях

**Вопросы к зачету**

1. Изменчивость белков, как мера изменчивости последовательностей ДНК, кодирующих аминокислоты для соответствующих белков.
2. Скрытая изменчивость и способы ее исследования. Аллоферментная изменчивость в разных популяциях одного или близких видов.
3. Различия популяций по уровню гетерозиготности некоторых аллоферментных локусов.
4. Генетико-биохимические исследования таксонов.
5. Методы анализа полиморфизма ферментов животных, растений и микроорганизмов. Степень полиморфизма, как доля полиморфных локусов в выборке и величина их средней гетерозиготности.
6. Рестрикционные ферменты – реестриктазы (эндонуклеазы).
7. Гибридизация ДНК.
8. Использование фингерпринты ДНК для определения родства или происхождения, для изучения межпопуляционных различий.
9. Внутривидовая генетическая дифференциация в условиях нормальной природной среды.
10. Память о генетических свойствах прапопуляции, сохранение оптимального соотношения в ней гомо - и гетерозиготных генотипов.
11. Состояние генетического оптимума, унаследованное нативной системой популяций от предкового генофонда.
12. Использование коротких праймеров для анализа RAPD (random amplified polymorphic DNA) с произвольно выбранными последовательностями.
13. Метод анализа AFLP (amplified fragment length polymorphism) основанный на избирательной амплификации фрагментов, получаемых при рестрикции геномной ДНК.
14. Статистические тесты молекулярных различий между видами с помощью которых молекулярные различия между видами рассматриваются, как свидетельства действия отбора.
15. Тесты, основанные на аллельных распределениях или уровнях изменчивости.
16. Тесты, основанные на сравнении дивергенции между разными классами мутаций внутри одного локуса.
17. Прогресс исследования внутривидовой генетической дифференциации и оценки роли естественного отбора в поддержании генетического полиморфизма при описании популяционной структуры вида с использованием белковых и различных ДНК-маркеров.
18. Мультилокусные модели.
19. Рекомбинация и генетическая изменчивость.
20. Количественные признаки и эволюция. Оценка генетической вариансы и наследуемость. Оценка отбора в природных популяциях.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Курс Молекулярная генетика состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических работ и семинарских занятий, а также частично выносится на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ. Дисциплина заканчивается зачетом.

Для зачета аспирант должен иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на практических занятиях. Процентный вклад в итоговый результат этих трех составляющих:

– посещаемость – 20 %;

– успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 40 %;

– практические работы – 40 %.

В течение всего обучения аспиранты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ   
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**а) Основная литература:**

1. Генетика : рек. УМО по мед. и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учеб. для студ., ... по спец. 040100 - Лечебное дело, 040200 - Педиатрия, 040800 - Медицинская биохимия, 040900 - Медицинская биофизика, 041000 - Медицинская кибернетика / В.И. Иванов [и др.]; под ред. В.И. Иванова. - М. : Академкнига, 2007. - 638 с.
2. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский – М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953200692.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Медицинская биология и общая генетика: учебник/ Р.Г. Заяц [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 480 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/90714.html>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Андрусенко С.Ф. Биохимия и молекулярная биология: учебно-методическое пособие/ Андрусенко С.Ф., Денисова Е.В. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 94 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>. – ЭБС «IPRbooks»

**б) Дополнительная:**

1. Бочков Н.П., Медицинская генетика : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 224 с. // ЭБС "Консультант студента". – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448571>.
2. Заяц Р.Г., Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, В.В. Давыдов, И.В. Рачковская - Минск : Выш. шк., 2017. - 480 с. // ЭБС "Консультант студента". – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850628862.html
3. Кишкун А.А., Руководство по лабораторным методам диагностики / А.А. Кишкун - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 760 с. // ЭБС "Консультант студента". – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431023.html
4. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие. Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп. 2010. – 832 с.: ил. Источник: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев,С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 592 с. : ил. Источник: <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. Источник: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Тузова Р.В., Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев - Минск : Белорус. наука, 2010. - 395 с. // ЭБС "Консультант студента". - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850811868.html
8. Хедрик Ф. Генетика популяций. – М. : Техносфера, 2003. – 592 с. (2 экз.)
9. Дымшиц Г.М., Молекулярные основы современной биологии : Учеб. пособие / Дымшиц Г.М., Саблина О.В. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2012. - 251 с. // ЭБС "Консультант студента". - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443701141.html
10. Ершов Ю.А., Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. // ЭБС "Консультант студента". – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html
11. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии: учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 471 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/73635.html>. — ЭБС «IPRbooks»
12. Субботина Т.Н. Молекулярная биология и генная инженерия [Электронный ресурс]: практикум/ Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. – Электрон. текстовые данные. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84253.html>. – ЭБС «IPRbooks»
13. Кребс Дж. Гены по Льюину / Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 320 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/88483.html>. – ЭБС «IPRbooks»
14. Скворцова Н.Н. Основы молекулярной биологии: учебное пособие/ Скворцова Н.Н. – Электрон. текстовые данные. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 74 c. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67487.html>. – ЭБС «IPRbooks»

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

[www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru/).

2. Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Практические занятия по дисциплине Молекулярная генетика проводятся в специализированной аудитории, предназначенной для работы с биологическими объектами, содержащей необходимое лабораторное оборудование и наглядный материал. Лаборатория оснащена термостатами, центрифугами, химической посудой, химическими реактивами и др., ПЦР-лаборатория, в которой имеется следующее оборудование: анализатор нуклеиновых кислот, мини центрифуга, амплификатор, термостат, вортекс, гель-документирующая система, трансиллюминатор, электрофорез, дозаторы, автоматические пипетки и др. Для проведения лекций и ряда практических занятий используется интерактивная форма проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора в специализированной аудитории.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).