

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Генетика популяций

Кафедра физиологии растений и биотехнологии
биологического факультета

Образовательная программа
направления 06.03.01 Биология
направленность (профиль) подготовки
Общая биология и Биохимия

Форма обучения: очная, очно-заочная

Статус дисциплины:
входит в часть ОПОП,
формируемую участниками образовательных отношений

Рабочая программа дисциплины «Генетика популяций» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология от «07» 08 2020 г. № 920.

Разработчик: *Омарова З.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и биотехнологии*

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры *физиологии растений и биотехнологии*
от «09» 03 2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «23» 03 2022 г., протокол № 7.

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«31» 03 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Генетика популяций» входит в часть, формируемую участниками образовательных учреждений, ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии. В рабочей программе отражены цели освоения дисциплины, место дисциплины в учебном процессе, компетенции обучающегося, формирующиеся в результате освоения дисциплины, структура и содержание дисциплины.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием базовых знаний в области генетики популяций: умение оперировать основными понятиями этого раздела науки и ориентироваться в классических и современных методах выявления и описания генетического полиморфизма в популяциях, представление об основных факторах, определяющих частоты генов и генотипов в популяциях, и их взаимодействии; представление о молекулярной эволюции и взаимосвязи между генетическими процессами в популяциях и эволюцией.

Знание популяционной генетики необходимо студентам для ясного представления о происходящих в популяциях генетических процессах, которые обеспечивают в свою очередь биологическую эволюцию видов. Популяционная генетика является предметом, требующим базовой подготовки, поскольку особенностью изучения данной дисциплины является широкое использование математических методов, что в свою очередь предполагает знание аппарата математической статистики. Усвоение материала по данной дисциплине базируется на знаниях, полученных в процессе изучения других биологических дисциплин, таких как «Генетика с основами селекции», «Теории эволюции», «Математические методы и моделирование в биологии».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

обще профессиональных (ОПК)

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

Профессиональных (ПК)

ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологической информации.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

Виды текущего контроля:

Устные формы – индивидуальный опрос, фронтальный опрос, тестирование.

Письменные формы - письменные ответы по вопросам, программированный опрос, работа с терминами.

Проверка практических умений и навыков.

Коллоквиум (контрольная работа, тестирование)

Виды промежуточного контроля – *зачет* в форме сетевого тестирования или устно-письменной форме.

Объем дисциплины 3 – зачетные единицы (108 часов), в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---------|-----------------|--|--------|----------------------|----------------------|-----|--------------|--------------------------|--------------------------------|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | | Всего | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | Консультации | | |
| 7 | 108 | 38 | 20 | - | 18 | - | - | 70 | Зачет |

Очно-заочная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---------|-----------------|--|--------|----------------------|----------------------|-----|--------------|--------------------------|--------------------------------|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | | Всего | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | Консультации | | |
| 9 | 108 | 36 | 18 | - | 18 | - | | 72 | Зачет |

1. Цели изучения дисциплины:

Формирование базовых знаний в области генетики популяций: умение оперировать основными понятиями этого раздела науки и ориентироваться в классических и современных методах выявления и описания генетического полиморфизма в популяциях, представление об основных факторах, определяющих частоты генов и генотипов в популяциях, и их взаимодействии; представление о молекулярной эволюции и взаимосвязи между генетическими процессами в популяциях и эволюцией.

Привить навыки практической ориентации, необходимые для профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

Сформировать целостное представление о процессах формирования генетического состава популяций; о закономерностях микроэволюции; о значении генетики популяций для селекции, медицины, генетического мониторинга и прогнозирования и охраны здоровья человека и окружающей среды.

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины:

Знать:

понятие о генофонде популяции; современные представления о механизмах эволюции генетических систем на популяционном уровне; о генетических и эмпирических закономерностях изменчивости отдельных признаков или их комплексов.

Уметь:

оценивать соотносительную роль микроэволюционных факторов в эволюции популяций и видов; характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости; использовать полученные знания для статистического анализа количественных признаков.

Владеть:

- основными методами популяционно-генетического анализа; основными методами биометрикогенетического анализа; принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генетика популяций» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений - профильная дисциплина по выбору бакалавриата; реализуется на 4 курсе бакалавриата в 7 семестре. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с такими частями ОПОП, как генетика с основами селекции, теория эволюции, математические методы и моделирование в биологии, экология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

| Код и наименование компетенции из ОПОП | Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП) | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения |
|--|---|---|--|
| ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для иссле- | ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза | Знает: основы эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза. Умеет: применять знание основ эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза | Устный, письменный опрос, тестирование на Moodle, мини-конференция, кейсы, ситуативные задачи, рефераты, доклады, круглый стол |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>дования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> | | <p>Владеет: основами эволюционной теории для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза</p> | |
| | <p>ОПК-3.2. Использует современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов</p> | <p>Знает: современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов Умеет: использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов. Владеет: современными представлениями о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов</p> | |
| | <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> | <p>Знает: методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности Умеет: использовать методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности Владеет: методами молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> | |
| <p>ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологиче-</p> | <p>ПК-3.1. Владеет современными методами обработки полевой биологической ин-</p> | <p>Знает: основы популяционно-генетического и биометрико-</p> | <p>Выполнение заданий на лабораторных занятиях с формулированием выводов;</p> |

| | | | |
|-----------------|-----------|--|--|
| ской информации | формации. | генетического анализа Умеет: определять частоты генотипов в популяции по числу соответствующих фенотипов Владеет: методикой сбора, накопления и обработки опытных данных с помощью генетико-математических методов | написание рефератов; выполнение заданий на обучающих платформах. |
|-----------------|-----------|--|--|

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Сам. раб. | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам) |
|--|---|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контроль сам. работы | | | |
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | | | | | | | | | |
| 1. | Предмет, методы и история популяционной генетики. | 7 | | 2 | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос. | |
| 2. | Популяция и генофонд. | 7 | | 2 | 4 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. | |
| 3. | Наследственная изменчивость в популяциях. Популяционный полиморфизм | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Тестовый или письменный опрос. | |
| Итого по модулю 1 – 36 ч. | | | | 6 | 8 | | | 22 | | |
| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | | | | | | | | | |
| 4. | Случайные факторы динамики: дрейф генов и миграции. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. | |
| 5. | Систематические факторы динамики: мутагенез. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач | |
| 6. | Систематические факторы динамики: естественный отбор. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум II) | |
| Итого по модулю 2 – 36 ч. | | | | 6 | 6 | | | 24 | | |

| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|----|----|--|--|----|---|
| 7. | Генотип как целостная система. | 7 | | 2 | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, дискуссия |
| 8. | Современные представления об эволюционном процессе | 7 | | 2 | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. |
| 9. | Генетический мониторинг и прогнозирование | 7 | | 2 | | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, |
| 10. | Генетика популяций и селекция | 7 | | 2 | | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос. |
| | Итого по модулю 3 – 36 ч. | | | 8 | 4 | | | 24 | |
| | Всего – 108 ч. | | | 20 | 18 | | | 70 | |

4.2.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

| № n/n | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Сам. раб. | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по сем-рам) |
|---|--|---------|-----------------|---|----------------------|----------------------|---------------------|----|---|---|
| | | | | Лекции | практические занятия | лабораторные занятия | Контроль сам-работы | | | |
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | | | | | | | | | |
| 1. | Предмет, методы и история популяционной генетики. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос. | |
| 2. | Популяция и генофонд. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. | |
| 3. | Наследственная изменчивость в популяциях. Полиморфизм популяций. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Тестовый или письменный опрос. | |
| | Итого по модулю 1 – 36 ч. | | | 6 | 6 | | | 24 | | |
| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | | | | | | | | | |
| 4. | Случайные факторы динамики: дрейф генов и миграции. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. | |
| 5. | Систематические факторы динамики: мутагенез. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач | |
| 6. | Систематические факторы динамики: естественный отбор. | 7 | | 2 | 2 | | | 8 | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум II) | |
| | Итого по модулю 2 – 36 ч. | | | 6 | 6 | | | 24 | | |
| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция | | | | | | | | | | |
| 7. | Генотип как целостная система. | 7 | | | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос | |
| 8. | Современные представления об эволюционном процессе | 7 | | 2 | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, решение ситуационных задач. | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|--|----|----|--|----|---|
| 9. | Генетический мониторинг и прогнозирование | 7 | | 2 | 2 | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, дискуссия |
| 10. | Генетика популяций и селекция | 7 | | 2 | | | 6 | Устный опрос, письменный опрос, защита реферата |
| | Итого по модулю 3 – 36 ч. | | | 6 | 6 | | 24 | |
| | Всего – 108 ч. | | | 18 | 18 | | 72 | |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Содержание раздела дисциплины по темам

Модуль 1. Популяция как уровень организации живого.

Тема 1. Предмет, методы и история популяционной генетики.

Структурные уровни организации жизни. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. Значение популяционной биологии для генетики человека.

Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин. Вклад зарубежных (С.Райт, Р. Фишер, Дж. Холдейн, М. Кимура, Р. Левонтин и др.) и отечественных (С.С. Четвериков, А.С. Серебровский, Н.И. Вавилов, Ф.Г. Добржанский, Н. П. Дубинин, Д.Д.Ромашов и др.) в популяционную и эволюционную генетику.

Тема 2. Популяция и генофонд.

Понятие о популяции и генофонде. Особенности генетического анализа на уровне популяций. Менделевская популяция и ее параметры: генофонд, частота гена, частота фенотипа, эффективный репродуктивный размер. Панмиксия и подразделенность. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения, значение равновесия Харди-Вайнберга, особенности распределения генных частот в случае сцепления с полом.

Тема 3. Наследственная изменчивость в популяциях.

Генетическая изменчивость и эволюция. Две модели популяционной структуры: балансовая и классическая. Методы подсчета генных частот. Случайное скрещивание. Применение закона Харди-Вайнберга. Индивидуальная и групповая изменчивость. Методы анализа генофонда популяции. Работы Четверикова, Дубинина, Тимофеева-Ресовского. Меры генетической изменчивости: полиморфизм и гетерозиготность. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций. Распространение хромосомных перестроек в популяциях.

Тема 4. Полиморфизм популяций. Изменчивость популяций во времени и пространстве.

Два смысла термина «полиморфизм». Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм. Факторы, контролирующие численность и плотность популяции. Фено- и геногеография. Различия в наборе и концентрации мутаций среди географически разобщенных популяций. Генетические различия между центральными и периферическими популяциями. Методы определения генетических расстояний.

Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции.

Тема 5. Факторы динамики генофонда популяции. Случайные факторы динамики: дрейф генов и миграции.

Генетическая гетерогенность популяций. Случайные и систематические факторы, вызывающие изменение генофонда популяции. Влияние случайных факторов на генофонд популяции. Дрейф генов, флуктуации численности и их влияние на частоту генов. Межпопуляционные миграции. Интенсивность потока генов. Эффективная численность популяции.

Систематические факторы динамики: мутагенез.

Мутации, частота возникновения мутаций, генотипический контроль мутабельности. Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости. Понятие частоты мутаций.

Систематические факторы динамики: естественный отбор.

Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о дарвиновской приспособленности и коэффициенте отбора. Отбор, приводящий к изменению генных частот в одном направлении: отбор против рецессивных гомозигот, отбор против доминантных аллелей, отбор против аллеля при отсутствии доминантности. Действие мутаций. Отбор, приводящий к генетическому равновесию: отбор в пользу гетерозигот. Отбор, приводящий к нестабильному равновесию: отбор против гетерозигот (перисентрические инверсии, отбор по Rh-фактору, отбор по ABO).

Модуль 3. Генетика популяций и эволюция

Тема 6. Генотип как целостная система. Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа. Концепция генетического гомеостаза (М. Лернер). Неравновесие по сцеплению. Отбор по генным комплексам. Интеграция полигенных систем в процессах адаптивной эволюции популяций (К. Мазер, Н.П. Дубинин и др.).

Тема 7. Популяционная генетика и эволюция.

Роль популяционной генетики в понимании механизмов видообразования и адаптации. Географическая изменчивость, клины, краевые популяции. Генетические различия между видами. Эволюционные деревья. Генетика межвидовой стерильности. Генетика видообразования. Типологическая концепция вида. Мономорфизм. Сальтационное видообразование. Синтетическая теория эволюции. Градуальное видообразование. Генетический гомеостаз. Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины

Тема 8. Генетический мониторинг и прогнозирование.

Задача генетического мониторинга и теоретические подходы к ее решению. Популяционно-генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов. Неистощительное природопользование. Генетический мониторинг природных популяций: промысел, акклиматизация, искусственное воспроизводство. Структурное и функциональное разнообразие современных генов. Сравнительный анализ структуры гена прокариот и эукариот. Автономизация, олигомеризация, мозаичность структуры генома эукариот. Изучение гомологичных белков и генов. Коварионы. Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции.

Тема 9. Генетика популяций и селекция.

Генетические коллекции. Отбор по количественным признакам. Селекционный дифференциал. Коррелированные эффекты отбора. Принципы стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных популяций. Генетические процессы в современных популяциях человека. Проблема неспецифической генетической устойчивости человеческого организма и ее значение для профилактической медицины. Этапы эволюции высших приматов. Данные палеоантропологии. Изучение хромосомной эволюции человекообразных обезьян. Эволюция сателлитных ДНК. Генетика поведения человека в эволюционном аспекте. Современная концепция человеческих рас.

4.3.1. Лекционные занятия

4.3.1. Очная форма (20 часов)

| Тема | № занятия | Содержание лекционных занятий | Число часов |
|--|-----------|---|-------------|
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | | |
| Тема 1. Предмет, методы и история популяционной генетики | 1 | Структурные уровни организации жизни. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. Значение популяционной биологии для генетики человека. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин. Вклад зарубежных и отечественных в популяционную и эволюционную генетику. | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Тема 2. Популяция и генофонд. | 2 | <p>Понятие популяции, ее экологические и генетические признаки.</p> <p>Генофонд. Понятие мобилизационного резерва изменчивости. Особенности генетического анализа на уровне популяций.</p> <p>Менделевская популяция и ее параметры: генофонд, частота гена, частота фенотипа, эффективный репродуктивный размер.</p> <p>Панмиксия и подразделенность.</p> <p>Методы анализа генофонда популяции.</p> <p>Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения, значение равновесия Харди-Вайнберга, особенности распределения генных частот в случае сцепления с полом.</p> | 2 |
| Темы 3-4. Наследственная изменчивость в популяциях. Популяционный полиморфизм | 3 | <p>Генетическая изменчивость и эволюция.</p> <p>Две модели популяционной структуры: балансовая и классическая.</p> <p>Индивидуальная и групповая изменчивость.</p> <p>Меры генетической изменчивости: полиморфизм и гетерозиготность.</p> <p>Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций.</p> <p>Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.</p> <p>Факторы, контролирующие численность и плотность популяции.</p> <p>Различия в наборе и концентрации мутаций среди географически разобщенных популяций. Методы определения генетических расстояний.</p> | 2 |
| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | | |
| Тема 5. Случайные факторы динамики: дрейф генов и миграции. | 4 | <p>Генетическая гетерогенность популяций. Случайные и систематические факторы, вызывающие изменение генофонда популяции. Влияние случайных факторов на генофонд популяции.</p> <p>Дрейф генов, флуктуации численности и их влияние на частоту генов. Межпопуляционные миграции. Интенсивность потока генов. Эффективная численность популяции.</p> | 2 |
| Тема 5. Систематические факторы динамики: мутагенез. | 5 | <p>Мутации, частота возникновения мутаций, генотипический контроль мутабельности. Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости. Понятие частоты мутаций.</p> | 2 |
| Тема 5. Систематические факторы динамики: естественный отбор. | 6 | <p>Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций.</p> <p>Понятие о дарвиновской приспособленности и коэффициенте отбора.</p> <p>Отбор, приводящий к изменению генных частот в одном направлении: отбор против рецессивных гомозигот, отбор против доминантных аллелей, отбор против аллеля при отсутствии доминантности. Действие мутаций.</p> <p>Отбор, приводящий к генетическому равновесию: отбор в пользу гетерозигот.</p> <p>Отбор, приводящий к нестабильному равновесию: отбор против гетерозигот (перицентрические инверсии, отбор по Rh-фактору, отбор по ABO).</p> | 2 |
| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция | | | |
| Тема 6. Генотип как целостная система. | 7 | <p>Концепции «адаптивной нормы» популяции и «нормы реакции» генотипа.</p> <p>Концепция генетического гомеостаза (М. Лернер). Неравновесие по сцеплению.</p> | 2 |

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| | | Отбор по генным комплексам. Интеграция полигенных систем в процессах адаптивной эволюции популяций (К. Мазер, Н.П. Дубинин и др.). | |
| Тема 7. Популяционная генетика и эволюция. | 8 | Роль популяционной генетики в понимании механизмов видообразования и адаптации. Географическая изменчивость, клины, краевые популяции. Генетические различия между видами. Эволюционные деревья. Генетика межвидовой стерильности. Генетика видообразования. Типологическая концепция вида. Мономорфизм. Сальтационное видообразование. Синтетическая теория эволюции. Градуальное видообразование. Генетический гомеостаз. Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины | 2 |
| Тема 8. Генетический мониторинг и прогнозирование. | 9 | Задача генетического мониторинга и теоретические подходы к ее решению. Популяционно-генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов. Неистощительное природопользование. Генетический мониторинг природных популяций: промысел, акклиматизация, искусственное воспроизводство. Структурное и функциональное разнообразие современных генов. Сравнительный анализ структуры гена прокариот и эукариот. Автономизация, олигомеризация, мозаичность структуры генома эукариот. Изучение гомологичных белков и генов. Коварионы. Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции. | 2 |
| Тема 9. Генетика популяций и селекция | 10 | Генетические коллекции. Отбор по количественным признакам. Селекционный дифференциал. Коррелированные эффекты отбора. Принципы стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных популяций. Генетические процессы в современных популяциях человека. Проблема неспецифической генетической устойчивости человеческого организма и ее значение для профилактической медицины. | 2 |
| Всего | 10 | | 20 |

Очно-заочная форма (18 часов)

| Тема | № занятия | Содержание лекционных занятий | Число часов |
|--|-----------|--|-------------|
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | | |
| Тема 1. Предмет, методы и история популяционной генетики | 1 | Структурные уровни организации жизни. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. Значение популяционной биологии для генетики человека. Задачи и методы генетики популяций, ее место в структуре биологических дисциплин. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Вклад зарубежных и отечественных в популяционную и эволюционную генетику. | |
| Тема 2. Популяция и генофонд. | 2 | Понятие популяции, ее экологические и генетические признаки. Генофонд. Понятие мобилизационного резерва изменчивости. Особенности генетического анализа на уровне популяций. Менделевская популяция и ее параметры. Методы анализа генофонда популяции. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения, значение равновесия Харди-Вайнберга, особенности распределения генных частот в случае сцепления с полом. | 2 |
| Темы 3-4. Наследственная изменчивость в популяциях. Популяционный полиморфизм | 3 | Генетическая изменчивость и эволюция. Две модели популяционной структуры: балансовая и классическая. Индивидуальная и групповая изменчивость. Меры генетической изменчивости: полиморфизм и гетерозиготность. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм. Факторы, контролирующие численность и плотность популяции. Различия в наборе и концентрации мутаций среди географически разобщенных популяций. Методы определения генетических расстояний. | 2 |
| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | | |
| Тема 5. Случайные факторы динамики: дрейф генов и миграции. | 4 | Генетическая гетерогенность популяций. Случайные и систематические факторы, вызывающие изменение генофонда популяции. Влияние случайных факторов на генофонд популяции. Дрейф генов, флуктуации численности и их влияние на частоту генов. Межпопуляционные миграции. Интенсивность потока генов. Эффективная численность популяции. | 2 |
| Тема 5. Систематические факторы динамики: мутагенез. | 5 | Мутации, частота возникновения мутаций, генотипический контроль мутабельности. Мутации как фактор эволюции, роль мутаций в поддержании генетической изменчивости. Понятие частоты мутаций. | 2 |
| Тема 5. Систематические факторы динамики: естественный отбор. | 6 | Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о дарвиновской приспособленности и коэффициенте отбора. Отбор, приводящий к изменению генных частот в одном направлении: отбор против рецессивных гомозигот, отбор против доминантных аллелей, отбор против аллеля при отсутствии доминантности. Действие мутаций. Отбор, приводящий к генетическому равновесию: отбор в пользу гетерозигот. Отбор, приводящий к нестабильному равновесию: отбор против гетерозигот (периферические инверсии, отбор по Rh-фактору, отбор по ABO). | 2 |
| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция | | | |
| Тема 7. Популяционная генетика и эволю- | 8 | Роль популяционной генетики в понимании механизмов видообразования и адаптации. | 2 |

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| ция. | | <p>Географическая изменчивость, клины, краевые популяции.</p> <p>Генетические различия между видами. Эволюционные деревья.</p> <p>Генетика видообразования.</p> <p>Типологическая концепция вида. Мономорфизм.</p> <p>Сальтационное видообразование.</p> <p>Синтетическая теория эволюции. Градуальное видообразование. Генетический гомеостаз.</p> <p>Значение генетики популяций для хозяйственной деятельности человека, здравоохранения и медицины</p> | |
| Тема 8. Генетический мониторинг и прогнозирование. | 9 | <p>Задача генетического мониторинга и теоретические подходы к ее решению.</p> <p>Популяционно-генетические принципы сохранения и рационального использования биологических ресурсов. Неистощительное природопользование.</p> <p>Генетический мониторинг природных популяций: промысел, акклиматизация, искусственное воспроизводство.</p> <p>Структурное и функциональное разнообразия современных генов.</p> <p>Сравнительный анализ структуры гена прокариот и эукариот.</p> <p>Автономизация, олигомеризация, мозаичность структуры генома эукариот.</p> <p>Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции.</p> | 2 |
| Тема 9. Генетика популяций и селекция | 10 | <p>Генетические коллекции. Отбор по количественным признакам.</p> <p>Селекционный дифференциал. Коррелированные эффекты отбора.</p> <p>Принципы стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных популяций.</p> <p>Генетические процессы в современных популяциях человека.</p> <p>Проблема неспецифической генетической устойчивости человеческого организма и ее значение для профилактической медицины.</p> | 2 |
| Всего | 10 | | 18 |

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

Очная форма (18 часов)

| Тема | Содержание темы | Число часов |
|--|---|-------------|
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | |
| Занятие 1 | Понятия о различных схемах скрещивания (инбридинг, насыщающие, положительное и отрицательное ассортативное скрещивание, неполное самоопыление). Анализ генотипической структуры при инбридинге. | 2 |
| Занятие 2 | Генетическое равновесие в свободноскрещивающейся популяции. Решение задач. | 2 |
| Занятие 3 | Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет. | 2 |
| Занятие 4 | Определение частоты генотипов в популяции по числу соответствующих фенотипов. Решение задач | 2 |

| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | |
|--|---|----------|
| Занятие 1 | Знакомство с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов. | 2 |
| Занятие 2 | Динамика популяций у перекрестноопыляющихся культур при полной элиминации рецессивных гомозигот | 2 |
| Занятие 3 | Динамика популяций у перекрестноопыляющихся культур при неполной элиминации рецессивных гомозигот | 2 |
| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция. | | |
| Занятие 1 | Генотипическая ценность популяций, ее оптимизация при различных схемах скрещиваний. Понятие о биометрико-генетическом анализе результатов тестирования селекционной ценности. | 2 |
| Занятие 2 | Биометрико-генетические методы отбора. Фенотипическая, генотипическая, генетическая и средовая корреляции. Принцип фоновых признаков. | 2 |
| Занятие 3 | Биометрико-генетические методы отбора. Метод селекционных индексов | 2 |
| Итого | | 8 |

Очно-заочная форма (18 часов)

| Тема | Содержание темы | Число часов |
|--|---|-------------|
| Модуль 1. Популяция как уровень организации живого. | | |
| Занятие 1 | Понятия о различных схемах скрещивания (инбридинг, насыщающие, положительное и отрицательное ассортативное скрещивание, неполное самоопыление). Анализ генотипической структуры при инбридинге. | 2 |
| Занятие 2 | Генетическое равновесие в свободноскрещивающейся популяции. Решение задач. | 2 |
| Занятие 3 | Составление модельных панмиктических популяций при заданных частотах гамет. | 2 |
| Занятие 4 | Определение частоты генотипов в популяции по числу соответствующих фенотипов. Решение задач | 2 |
| Модуль 2. Факторы динамики генетического состава популяции. | | |
| Занятие 1 | Знакомство с динамикой генотипов в популяциях самооплодотворяющихся организмов. | 2 |
| Занятие 2 | Динамика популяций у перекрестноопыляющихся культур при полной элиминации рецессивных гомозигот | 2 |
| Занятие 3 | Динамика популяций у перекрестноопыляющихся культур при неполной элиминации рецессивных гомозигот | 2 |
| Модуль 3. Генетика популяций и эволюция. | | |
| Занятие 1 | Генотипическая ценность популяций, ее оптимизация при различных схемах скрещиваний. Понятие о биометрико-генетическом анализе результатов тестирования селекционной ценности. | 2 |

| | | |
|--------------|---|----------|
| Занятие 2 | Биометрико-генетические методы отбора. Фенотипическая, генотипическая, генетическая и средовая корреляции. Принцип фоновых признаков. | 2 |
| Занятие 3 | Биометрико-генетические методы отбора. Метод селекционных индексов | 2 |
| Итого | | 8 |

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. В процессе обучения дисциплины «Генетика популяций» при реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии: *лекции* - классическая лекция; интерактивная лекция с использованием ПК, проектора и экрана. *практические занятия* - развивающее обучение, исследовательский метод, практическая работа. *самостоятельная работа*: информационно-коммуникативные методы, работа в научной библиотеке, подготовка рефератов с презентациями. *контроль самостоятельной работы*: устная, письменная проверка знаний и умений, оформление и защита рефератов с презентациями.

Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к лабораторным занятиям. определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. 40-45%. Объем лекционных часов составляет около 18,5% общего количества часов и 52,6% аудиторной нагрузки.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Генетика популяций» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС).

Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладеть методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 65 % от общего количества часов (70 из 108 ч. общей трудоемкости) для очной формы обучения и 27 % от общего количества часов (72 из 108 ч. общей трудоемкости) для очно-заочной формы обучения.

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Генетика популяций» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий, семинаров, и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Генетика популяций» необходимы следующие виды внеаудитор-

ной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Решение заданий, ответы на вопросы (см. табл. «Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение»).
3. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами
4. Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию проводится путем экспресс-опроса (устного, тестового или письменного) в течение 10-20 минут. Для подготовки необходимо заранее ознакомиться и законспектировать материалы, необходимые для практической работы на занятии (см. «Содержание занятий»)
5. Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см. «Темы рефератов»).

Для самостоятельной работы по Генетике популяций предусмотрены еженедельные консультации и индивидуальные занятия, для проведения которых преподаватель выделяет специальный день. Учащиеся, которые хотят увеличить свои знания и дополнить баллы, полученные на занятиях, или в случае пропуска занятий по уважительной причине, могут отработать занятие в специально отведенный для этого день.

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

6.1. Разделы и темы, выносимые на самостоятельное изучение

6.2.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Генетическая изменчивость и эволюция.
2. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.
3. Подразделенные популяции. Эффект Валунда.
4. «Островная» (С. Райт) и «лестничная» (М. Кимура) модели популяционной структуры. «Изоляция расстоянием» (С. Райт).
5. Принципы и положения современной синтетической теории эволюции.
6. Роль хоминга в обособлении внутривидовых группировок особей.
7. Генетическая дифференциация популяций.
8. Генетический анализ субпопуляционных систем.
9. Генетическая динамика субпопуляционной системы с меняющимися параметрами структуры и отбора.
10. Полиморфизм белковых систем.
11. Метод оценки белкового полиморфизма.
12. Значение белкового полиморфизма.
13. Случайная выборка. Понятие частоты гена и генотипа. Методы нахождения генотипических и аллельных частот.
14. Случайное скрещивание. Закон Харди-Вайнберга.
15. Применение закона Харди-Вайнберга. Значение равновесия Харди-Вайнберга.
16. Закон Харди-Вайнберга для генов, сцепленных с полом.
17. Ассортативное скрещивание. Коэффициент инбридинга.
18. Коэффициент инбридинга и закон Харди-Вайнберга.
19. Концепция генетического груза.
20. Молекулярно-генетический подход к оценке степени гетерозиготности природных популяций.
21. Популяционная генетика и эволюция.
22. Популяционная генетика и экология.
23. История становления эволюционного учения и роль генетики в этом процессе.
24. Роль изолирующих факторов в процессах видообразования. Типы изоляции.
25. Концепция нейтральной эволюции. Молекулярные часы эволюции.
26. Эволюционные преобразования хромосом у гоминид.

27. Генетическая (физиологическая) изоляция и условия её становления.
28. Значение мобильных генетических элементов и некодирующих последовательностей генома.
29. Молекулярная эволюция гомологичных белков.
30. Значение апомиксиса в процессах видообразования.
31. Эволюционное значение полиплоидии.
32. Географическая дивергенция и периферические изоляты.
33. Данные палеонтологии об эволюции человека.
34. Теория симгенеза о процессах видообразования.
35. Эволюционное древо гоминид на основе изучения сателлитных ДНК.
36. Формы эволюционных преобразований кариотипа.
37. Значение типов естественного отбора в процессах видообразования.
38. Поведенческие аспекты эволюции человека.
39. Эволюционная роль давления мутаций.
40. Современные представления о человеческих расах.
41. Значение инверсий и транслокаций в микроэволюционных процессах.
42. Популяционная генетика и эволюция.
43. Значение генетики популяций для медицинской генетики.
44. Случайные факторы динамики генетического состава популяции: поток генов, дрейф генов.
45. Естественный отбор. Дарвиновская приспособленность, ее компоненты. Коэффициент отбора.
46. Типы отбора, приводящие к элиминации аллеля из популяции.
47. Типы отбора, приводящие к устойчивому и неустойчивому генетическому равновесию.
48. Этапы эволюции высших приматов.
49. Данные палеоантропологии.
50. Изучение хромосомной эволюции человекообразных обезьян.
51. Эволюция сателлитных ДНК.
52. Генетика поведения человека в эволюционном аспекте.
53. Современная концепция человеческих рас.

6.2.2. Примерные темы рефератов:

1. Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы.
2. Генетические процессы в нативной популяционной системе.
3. Теория нейтральности в свете новых данных.
4. Уровни биохимического полиморфизма и гетерозиготности природных популяций.
5. Полиморфизм ДНК.
6. Вид и видообразование.
7. Генетические процессы в популяциях человека: окружающая среда и проблема генетического груза.

6.3. Проверочное задание для оценки результатов освоения блока/ раздела.

а) Типовые задания:

1. Полиморфность популяции –
 - А. средняя частота особей, гетерозиготных по определенным локусам;
 - В. доля полиморфных локусов в популяции;
 - С. доля особей определенного генотипа в популяции;
 - Д. средняя частота особей с рецессивными признаками.
2. Гетерозиготность популяции –
 - А. средняя частота особей, гетерозиготных по определенным локусам;
 - В. доля полиморфных локусов в популяции;

- С. доля особей определенного генотипа в популяции;
 D. средняя частота особей с рецессивными признаками.
3. Мерой генетического разнообразия популяции является -
 А. гетерозиготность популяции;
 В. доля гомозиготных особей в популяции;
 С. доля особей, несущих рецессивный признак в популяции;
 D. коэффициент ассоциации генов.
4. Генофондом популяции называется
 А. основной гаплоидный набор хромосом вида;
 В. генетическая информация организма;
 С. совокупность генов у всех особей данной популяции;
 D. совокупность генов у всех особей женского пола в популяции.
5. Для генетической характеристики популяции необходимо знать
 А. схему линейного расположения генов в хромосомах;
 В. частоты генов и генотипов в популяции;
 С. отношение числа мужских и женских особей в популяции;
 D. общую численность особей в популяции.
- б) критерии оценивания компетенций (результатов)
 - основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание результатов тестирования проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «10» баллов.

Каждый тест содержит по 10 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

6.3.1. Практико-ориентированные задания

а) описание практических заданий размещено в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность выполнения задания;

- правильность оформления отчета.

в) описание шкалы оценивания

оценивание проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «40» баллов.

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания (0-20 балла)

- правильность оформления отчета (0-20 балла).

6.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Генетика популяций» включает учет успешности по всем видам оценочных средств.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерные тестовые задания для текущего и итогового контроля подготовленности студентов по курсу.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Код компетенции из ФГОС ВО | Наименования компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения |
|----------------------------|--|--|---|
| ПК – 1 | Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов | <p><i>Знает</i> теоретический материал.</p> <p><i>Умеет</i> пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, интернет ресурсами. Способе: формулировать, излагать и обосновывать самостоятельную точку зрения, к анализу и логическому мышлению при оценке соотносительной роли микроэволюционных факторов в эволюции популяций и видов.</p> <p><i>Владеет</i>: - основными методами анализа генетической структуры популяций - принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач. - характеризовать фундаментальные генетические механизмы, обеспечивающие свойства наследственности и изменчивости</p> | Устный и письменный опрос, оценка практических навыков; тестовый контроль; решение ситуационных задач; собеседование. |

6.1. Типовые контрольные задания

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа обучающегося складывается из чтения учебника, методических пособий, решения задач по отдельным темам, ответов на вопросы учебного пособия по каждой главе, подготовки рефератов, выполнения лабораторных заданий.

Вопросы для текущего контроля знаний приведены в рабочих планах практических занятий.

7.2.1. Перечень вопросов, выносимых для промежуточного контроля знаний

Модуль 1

1. Понятие популяции, ее экологические и генетические признаки.
2. Методы выделения популяции.
3. Динамические показатели популяции.
4. Популяционный ареал.
5. Численность особей в популяции.
6. Динамика популяции.
7. Возрастной состав популяции.
8. Половой состав популяции.
9. Основные морфо-физиологические характеристики популяции.
10. Популяция – единица эволюционного процесса.
11. Понятие генофонда популяции.
12. Частоты аллелей, генотипов, фенотипов.
13. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.
14. Генетическое единство популяции.
15. Экологическое единство популяции.
16. Понятие равновесной популяции.
17. Закон Харди-Вайнберга.
18. Изменчивость - свойство органической природы.
19. Фенотипическая, генотипическая и паратипическая изменчивость.

20. Классификация мутаций, их частота.
21. Особенности проявления мутаций
22. Пенетрантность и экспрессивность.
23. Гомологическая изменчивость.
24. Мутации – элементарный эволюционный материал.
25. Встречаемость мутаций в природных популяциях.
26. Понятие мобилизационного резерва изменчивости.
27. Понятие мутационного груза (Г. Меллер).
28. Селективно-нейтральные мутации, их судьба в популяции (Р. Фишер, М. Кимура). Механизм обезвреживания мутаций.
29. Рекомбинация генов.

Модуль 2

1. Полиморфизм популяции. Типы полиморфизма.
2. Показатели полиморфности популяции.
3. Генетическая изменчивость по морфологическим признакам.
4. Генетическая изменчивость по физиологическим признакам.
5. Хромосомный полиморфизм.
6. Биохимический полиморфизм.
7. Уровень гетерозиготности белковых локусов.
8. Факторы динамики популяций.
9. Мутационный процесс.
10. Популяционные волны.
11. Миграция генов и ее влияние на генетический состав популяции. Структура генных миграций.
12. Дрейф генов.
13. Расселение организмов. Принцип основателя.
14. Изоляция и ее значение в эволюции.
15. «Островная» (С. Райт) и «лестничная» (М. Кимура) модели популяционной структуры. «Изоляция расстоянием» (С. Райт).
16. Динамика популяционной системы при взаимодействии дрейфа и потока генов.
17. Естественный отбор.
18. Элементарное эволюционное явление – изменение частот аллелей в популяции
19. Реальность естественного отбора.
20. Адаптивное значение генотипа. Средняя приспособленность генотипа и ее изменения в ряду поколений
21. Коэффициент отбора.
22. Неслучайное (ассортативное) скрещивание и его влияние на частоты генов и генотипов.
23. Инбридинг. Коэффициент инбридинга.
24. Уравнение генетической динамики при различных типах отбора (направленный, деструктивный, балансирующий).
25. Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции.

Модуль 3

1. Стационарные распределения. «Адаптивная топография» С. Райта.
2. Изменение генофонда животных и растений в процессе хозяйственной деятельности человека.
3. Изменение генофонда животных и растений.
4. Перестройка генофонда домашних животных и культурных растений.
5. Влияние промысла и акклиматизации на генофонд популяций.

6. Генетический мониторинг природных популяций, его цели и методы.
7. Особенности генетического мониторинга.
8. Методы генетического мониторинга природных популяций.
9. Генетические коллекции.
10. Отбор по количественным признакам.
11. Селекционный дифференциал.
12. Коррелированные эффекты отбора.
13. Принципы стабилизации генетической структуры сельскохозяйственных популяций.
14. Генетические процессы в современных популяциях человека.
15. Проблема неспецифической генетической устойчивости человеческого организма и ее значение для профилактической медицины.
16. Этапы эволюции высших приматов.
17. Данные палеоантропологии.
18. Изучение хромосомной эволюции человекообразных обезьян.
19. Эволюция сателлитных ДНК.
20. Генетика поведения человека в эволюционном аспекте.
21. Современная концепция человеческих рас.

7.2.2. Типовые задачи для индивидуальных заданий и зачета:

У людей известно три генотипа по локусу PGM1. В выборке 1110 человек; цифрами 1 и 2 обозначены аллели двух типов: Генотип 1 / 1 1 / 2 2 / 2. Число 634 391 85. Определите частоты генотипов и аллелей.

Болезнь Тэя-Сакса обусловлена аутомсомным рецессивным аллелем. Характерные симптомы этой болезни – умственная отсталость и слепота; смерть наступает в возрасте около четырех лет. Частота заболевания среди новорожденных составляет около 10 на 1 млн. Исходя из равновесия Харди-Вайнберга, рассчитайте частоты аллелей и гетерозигот.

В некоей популяции частота дальтонизма (т. е. неспособности различать зеленый и красный цвета) составляет среди мужчин 0,08. Этот дефект обусловлен сцепленным с полом рецессивным аллелем. Каковы ожидаемые частоты трех генотипов у женщин?

Среди белого населения Северной Америки доля резус-отрицательных индивидуумов составляет 15 % (рецессивный признак). Предположив, что выбор супругов не определяется антигенами их крови, вычислите вероятность того, что резус-отрицательная девушка станет женой мужчины: а) rhrh, б) Rhrh, в) RhRh?

Фенилкетонурия, связанная с нарушением превращения фенилаланина в тирозин, встречается у 2 – 10 детей на каждые 100 000. Гетерозиготы не болеют, но могут быть выявлены при лабораторном обследовании. Прямая мутация происходит с частотой 2×10^{-4} . Сколько больных фенилкетонурией можно ожидать через два поколения, если с использованием специальной диеты все больные гомозиготы будут чувствовать себя хорошо и смогут оставить потомство?

Ретинобластомой называется обусловленное доминантным аллелем наследственное заболевание, приводящее при отсутствии лечения к смерти в раннем возрасте. Предположим, что частота мутационного возникновения аллеля ретинобластомы равна 10^{-5} . Какова равновесная частота аллеля в популяции при отсутствии лечения?

Равновесная частота данного летального рецессивного аллеля в случайноскрещивающейся

популяции мышей равна 0,333. Обе гомозиготы селективно невыгодны. Каковы приспособленности всех трех генотипов?

Частота аутомных аллелей A и a в трех популяциях растений равны соответственно 0,80 и 0,20. Коэффициенты инбридинга в трех популяциях равны 0; 0,40; 0,80. Какова частота гетерозигот в каждой популяции?

Популяция состоит из особей со следующими генотипами: 28 AA , 24 Aa и 48 aa . Рассчитайте коэффициент инбридинга в предположении, что инбридинг – это единственный фактор, ответственный за любое отклонение от равновесия Харди-Вайнберга.

Однажды два торговых судна потерпели крушение, и членам одного экипажа удалось спастись с парой кошек, имевшихся на корабле. Они образовали поселение на одном из островов, где ранее не было кошек. Экипаж второго судна независимо от первого поселился со своей парой кошек на другом тропическом острове. Среди кошек первой пары были черный самец и рыжая самка, а среди второй – рыжий самец и черная самка. Таким образом, получился классический пример генетического дрейфа, когда при небольшой выборке особей происходит случайный отбор тех или иных генов. Чтобы еще раз проиллюстрировать это, определите частоты аллелей O_i + среди кошек на этих двух островах через два года. Приблизительно примем, что у кошек три помета в год и котята половозрелы уже через год после рождения. Напомним, что данный ген расположен в X-хромосоме, аллели кодоминантны.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- оценка СРС по выполнению домашних контрольных работ (конспекты, рефераты, доклады с презентациями) - 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

Изучение дисциплины рассчитано на один семестр, включает 12 аудиторных часов и 96 часа самостоятельной работы. Завершается изучение дисциплины зачетным мероприятием.

Зачет ставится в том случае, если студент удовлетворительно отвечает на вопрос из списка контрольных вопросов к зачету и решает предложенную задачу по популяционной генетике.

В случае незнания или искажения общетеоретических основ строения, генетических процессов, законов и явлений - незачет.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля – 40 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий, ведение тетради для лабораторных работ – 5 баллов,
- выполнение практических заданий – 35 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 60 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. *Айяла, Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику* / Ф. Айяла. М.: Мир, 1984. – 232 с.
2. *Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях* / Ю.П. Алтухов; Ин-т общ. генетики АН СССР. - М. : Наука, 1989, М.: Академкнига, 2003 - 279 с. : ил.
3. **Генетика и эволюция** : словарь-справочник / авт.-сост. Е.Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272511>
4. *Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика* [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>
5. *Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции.* / С.Г. Инге-Вечтомов; С.-Пб.: «Изд-во Н-Л», (1989); 2010. – 720 с.
6. *Ли, Ч. Ч. Введение в популяционную генетику* / Ч.Ч. Ли; пер. с англ. Е.А.Салменковой и Е.Я.Тетушкина; под ред. Б.П.Алтухова и Л.А.Животовского. - М. : Мир, 1978. - 555 с.
7. *Савченко, В.К. Ценогенетика. Генетика биотических сообществ* / В.К. Савченко. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 272 с. - ISBN 978-985-08-1216-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86662>.

б) дополнительная:

1. *Жимулёв, И.Ф. Общая и молекулярная генетика* : учебное пособие / И.Ф. Жимулёв ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
2. **Задачи по современной генетике** : учеб. пособие / В.М. Глазер, А.И. Ким, Н.Н. Орлова [и др.]. - М. : Кн. дом "Ун-т", 2005. - 222,[1] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 223. - Рекомендовано УМО. - ISBN 5-98227-080-6 : 79-42.
3. *Исаков, И.Ю. Терминологический словарь по генетике* / И.Ю. Исаков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 67 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142311>
4. *Кайданов Л. З. Генетика популяций.* М.: Просвещение, 1996. – 320 с.
5. *Левонтин Р. Генетические основы эволюции.* М.: Мир, 1978. – 351 с.
6. *Мандель, Б.Р. Основы современной генетики* : учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 334 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8332-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752>
7. *Марков М.В. Популяционная биология растений.* М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 387 с.
8. *Нахаева, В.И. Практический курс общей генетики.* Учебное пособие / В. И. Нахаева ; Нахаева В. И. - М. : Флинта, 2011. - 210. - ISBN 978-5-9765-1204-7. **Местонахождение:** Biblioclub URL: <http://www.biblioclub.ru/book/83544/>
9. *Никольский, В. И. Практические занятия по генетике* : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования / В.И. Никольский. - М. : Академия, 2012. - 222,[1] с.

- (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-5998-3 : 458-70.

10. *Смиряев А.В., Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков.* М.: КолосС, 2007. – 272 с.
11. *Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция.* М.: Мир, 1982. – 488 с.
12. *Яблоков А.В. Популяционная биология.* М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. *eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Яз. рус., англ.*
2. *Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>.*
3. *Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный.*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях и семинарах; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством Интернет-пространства (размещение вопросов для самостоятельной работы, практических заданий и рекомендаций для подготовки к занятиям).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- а) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- б) аудитория для практических занятий на 16 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном.