

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов
Кафедра биологии и биологической химии



ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки
06.03.01 – Биология

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УО
Даниленко Л. Б. Даниленко
« 16 » 05 2016 г.

РАЗРАБОТАЛ:
доцент кафедры ББХ
Кондратьева В. М. Кондратьева
« 16 » 05 2016 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол № 9
Зав. кафедрой ББХ
Максимюк Н. Н. Максимюк
« 16 » 05 2016 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования ФГОС 3+ по направлению подготовки 06.03.01–Биология, утв. 07.08.2014 № 944, зарегистрирован 25.08.2014 № 33812.

Целью учебного модуля является: освоение бакалавром общепрофессиональных компетенций ОПК-7, ОПК-8, ОПК-11, сформулированных ФГОС 3+ для направления подготовки.

Задачи учебного модуля:

– сформировать у студентов знания, представления и умения в области генетики и эволюции, необходимые в производственной, научной, педагогической и просветительской деятельности, в соответствии с требованиями ФГОС 3+.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Учебный модуль «Генетика и эволюция» входит в вариативную часть блока модулей (БП.Б.11).

Взаимосвязь с другими модулями

Модуль «Генетика и эволюция» предполагает овладение знаниями модулей «Физиология растений», «Микробиология», «Органическая химия и высокомолекулярные соединения», «Биологическая химия и молекулярная биология».

Модуль «Генетика и эволюция» тесно связан и является теоретической базой модулей учебного плана направления: «Безопасность жизнедеятельности», «Введение в биотехнологию», «Производственная практика».

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование общепрофессиональных компетенций

ОПК-7: Владеть «способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике»;

ОПК-8: Владеть «способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции»;

ОПК-11: Владеть «способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования».

В результате освоения учебного модуля студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-7	Базовый	Знает: основы наследственности и изменчивости, генетические методы анализа; знает роль генетики в системе современных наук	Умеет научно правильно объяснять закономерности наследственности и изменчивости. Умеет провести генетический и цитогенетический анализ.	Способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ОПК-8		Знает: основы теории эволюции; условия и факторы микроэволюционного процесса, механизмы дифференцировки популяций и адаптациогенеза; концепции и многообразие путей видообразования; основные закономерности макроэволюционного процесса.	Умеет собрать доказательную базу микро- и макроэволюционных преобразований, применить закон Харди-Вайнерга для определения генетической и генотипической структуры и динамики популяции.	Способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.
ОПК-11		Знает молекулярные и клеточные основы генной инженерии и биотехнологии	Умеет объяснить основы и значение биомедицинских производств, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования.	Способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

В соответствии с компетентностной моделью выпускника, изложенной в ОП направления подготовки, уровень освоения подготовки компетенций: базовый. Требования к знаниям, умениям и владению указываются в соответствии с паспортом соответствующей компетенции ОП.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Модуль изучается на 3 курсе (6 семестр) очной формы обучения.

Учебная работа (УР)	Всего	Коды формируемых компетенций
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	ОПК-7 ОПК-8 ОПК-11
-лекции	36	
-практические занятия	54	
-лабораторные работы	0	
-аудиторная СРС, в т.ч.	18	
-внеаудиторная СРС	90	
Аттестация:экзамен	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

4.2.1 Темы и содержание теоретических занятий

1. Введение. Генетика и эволюция: роль в системе биологических наук.
2. Цитологические основы наследственности.
3. Основные закономерности наследования признаков и принципы наследственности.
4. Взаимодействие неаллельных генов.
5. Хромосомная теория наследственности.
6. Механизмы определения пола, наследование признаков, сцепленных с полом.
7. Нехромосомная наследственность.
8. Изменчивость, ее формы, материальные основы и причины
9. Генетика человека, проблемы и методы.
10. Молекулярные основы наследственности.
11. Основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.
12. Генетические основы и методы селекции.
13. Роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении.
14. Основы микроэволюционного учения о механизмах эволюции.
15. Генетика популяций.
16. Вид и видообразование.
17. Проблемы макроэволюции.
18. Возникновение и эволюция жизни на Земле.

4.3 Темы практических занятий

1. Цитологические основы наследственности (6 ч.).
2. Моногибридное скрещивание (2 ч.).
3. Дигибридное, полигибридное скрещивание (2 ч.).
4. Проверка гипотезы – метод χ^2 . (2 ч.).

5. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия, модифицирующее действие генов (6 ч.).
6. Наследование признаков при полном сцеплении (2 ч.).
7. Наследование признаков, сцепленных с полом (2 ч.).
8. Неполное сцепленное наследование. Генетические карты хромосом (4 ч.).
9. Семинар №1. «Мутационная изменчивость» (2 ч.)
10. Методы генетики человека (4 ч.).
11. Семинар №2 «Молекулярные основы наследственности» (4 ч.).
12. Семинар №3 «Основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования» (2 ч.).
13. Семинар № 4 «Генетические основы селекции» (2 ч.).
14. Семинар № 5 «Роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении» (2 ч.).
15. Семинар № 6: «Микроэволюционное учение о механизмах эволюции» (2ч.).
16. Генетические процессы в популяциях (4 ч.).
17. Семинар №7: «Вид и механизмы видообразования» (2 ч.).
18. Семинар №8: «Проблемы макроэволюции» (2 ч.).
19. Семинар №9: «Возникновение и эволюция жизни на Земле» (2 ч.).

4.4 Организация изучения учебного модуля

Согласно плану. Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм, проведению учебных занятий по освоению каждой темы, даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с применением балльно-рейтинговой системы (РС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно, в течение всего семестра; рубежный – на 9 неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанных для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» от 25.03.2014 г. и Положением «О Фонде оценочных средств» от 25.06.2013 г.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля, Приложение Б.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

представлено Картой учебно-методического обеспечения, Приложение В.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для изучения УМ используются наглядные пособия, демонстрируемые всей аудитории (плакаты, таблицы), а также схемы, выдаваемые студентам, и позволяющие более детально иллюстрировать учебный материал. Используются разнообразные коллекции, раздаточный материал, готовые микропрепараты. Для контроля уровня усвоения учебного материала используются тестовые задания. Практические занятия проводятся в лаборатории с соответствующим лабораторным оборудованием. Установлена мультимедийная техника. Минимальный перечень оборудования включает:

- микроскопы, лупы;
- препаровальные наборы;
- микропрепараты;
- лабораторная посуда;
- лабораторные растения;
- коллекции животных;
- расходные материалы;
- таблицы, схемы.

Планируется проведение выездных практических занятий в профильных учреждениях.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации учебного модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Карта учебно-методического обеспечения.

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Генетика и эволюция»

1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Лекционный материал. Лекции проводятся в следующих формах:

- *информационная лекция;*
- *лекция-презентация;*
- *лекция-дискуссия.*

1.1 Дополнительная литература, рекомендуемая для освоения модуля

1. Бакай А.В. Генетика: учебник для вузов.– М.:КолосС, 2006.– 446 с. 2.Бочков Н.П. Медицинская генетика: Учебное пособие для студентов мед.училищ и колледжей/Бочков Н.П., Асанов А.Ю., Жученко Н.А. и др. Под ред. Н.П.Бочкова. М.: Мастерство, 2001. – 190 с.
2. Генетика: Учебное пособие для студентов вузов/Жученко А.А., Гужов Ю.Л., Пухальский В.А. и др.; под ред. А.А. Жученко; международная ассоциация «Агрообразование.– М.: КолосС, 2006 – 479 с.
3. Инге-Вечтомов С.Г.Общая генетика. Методическое пособие; под ред.С.Г. Инге-Вечтомова/С-Пб, издательство Н-Л., 2007.
4. Инге-Вечтомов/Общая генетика. Методическое пособие; под ред.С.Г. Инге-Вечтомова/С-Пб, издательство Н-Л., 2007.: Электронный ресурс.
5. Генетика: Учебник для мед.вузов/Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билаева Д.С. и др.: под ред. В.И. Иванова.– М.: Академкнига, 2007. – 638 с.
6. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни. Учебное пособие для студ. высш. учеб.заведений. – М.: Изд. центр “Академия”, 2001.
7. Северцов А.С. Основы теории эволюции: Учебн. для биол. спец. вузов. – М., 2005. – 320 с.: ил.
8. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М., 1977. – 297 с.
9. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных пород в борьбе за жизнь. – СПб., 1991//и другие издания.

Периодические издания:

1. Журнал общей биологии.
2. Успехи современной биологии
3. Селекция и семеноводство.

2 Методические рекомендации по практической части учебного модуля

Практические занятия проводятся как семинары и как практикумы по решению ситуационных задач. Они посвящены изучению тем, которые объемны, не достаточно освещены в учебниках.

2.1 Используемые технологии

Для закрепления теоретических знаний и отработки навыков и умений, способности обобщать знания и применять их при решении конкретных задач используется практическая работа, которая может включать задания построения схемы, таблицы и т.д.

Разноуровневые задания: задание 1 – пороговый уровень освоения темы, 2 – стандартный уровень, задание 3 – эталонный уровень, отражают уровни освоения темы.

Семинар – ставит целью увеличить способы активного постижения учебного материала, что позволяет в итоге повысить мотивацию обучения студента.

Семинар №1. «Мутационная изменчивость» (2 ч.).

1. Мутационный процесс. Генные мутации.
2. Мутационная теория и теория мутационного процесса.
3. Классификация мутаций.
4. 4.Спонтанные и индуцированные мутации.
5. Методы изучения мутаций.
6. Причины генных мутаций.
7. Качественные и количественные закономерности мутационного процесса.
8. Первичные и предмутационные изменения генетического материала.
9. «Адаптивный мутагенез».
10. Сайт-направленный мутагенез.
11. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Семинар № 2. «Молекулярные основы наследственности» (4 ч.).

1. История открытия ДНК. Доказательства (прямые и косвенные) ведущей роли ДНК в наследственности. Трансформация, трансдукция, конъюгация у бактерий. Работы Ф. Гриффита, Эвтри, Мак-Леода и Мак-Карти.
2. Строение, структура, свойства и функции ДНК. Локализация ДНК в клетках.
3. Пространственная структура ДНК по Уотсону и Крику. Конформационные формы ДНК: А, В, С, Z.
4. Правила Чаргаффа. Видовая специфичность ДНК, коэффициент видовой специфичности.
5. РНК, виды РНК, их строение, организация и функции.
6. Строение вирусов. Вирусный геном.
7. Геном прокариот. Транспозируемые генетические элементы.
8. Геном эукариот. Работающая ДНК, сателлитная (эгоистическая) ДНК, повторы, уникальные последовательности ДНК.
9. Структура и организация хроматина: эухроматин и гетерохроматин, его роль в регуляции активности генов.
10. Формы экстраядерных (экстрахромосомных) ДНК плазмид, ДНК органелл, ДНК амплифицированных генов, малые кольцевые и дисперсные кольцевые и линейные ДНК.
11. Репликация ДНК и хромосом. Особенности репликации у эукариот и прокариот, ферменты репликации.
12. Транскрипция у эукариот и прокариот. Ферменты транскрипции. Посттрансляционные процессы: процессинг, сплайсинг.
13. Репарация повреждений ДНК.
14. Генетический код и его свойства. Митохондриальный и хлоропластный генетический код.
15. Экспрессия генов у прокариот и эукариот. Трансляция. Биосинтез белка. Этапы биосинтеза. Рибосомная фаза биосинтеза белка, этапы.
16. Регуляция биосинтеза белка.

17. Линейный порядок и тонкое строение генов. Современное представление о гене.
18. Действие антибиотиков на прокариотическую клетку.
19. Методы изучения ДНК. Секвенирование генома.
20. Современная геномика.

Семинар №3. «Основы биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования» (2 ч.).

1. Биотехнологические производства, их биологические основы.
2. Биомедицинские производства, их Биологические основы.
3. Генная инженерия: этапы создания ГМО.
4. Нанобиотехнологии, их значение.
5. Молекулярное моделирование.
6. Значение трансгенных растений (с высоким качеством продукции, устойчивых к неблагоприятным факторам среды, устойчивых к гербицидам).
7. Биотехнология кормовых препаратов.
8. Применение достижений биотехнологии в современном АПК.

Семинар № 4. «Генетические основы селекции» (2 ч.).

1. Модели пород и сортов.
2. Способы отбора.
3. Типы скрещиваний в селекции.
4. Инбридинг и Гетерозис.
5. Цитоплазматическая мужская стерильность.
6. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Работы Г.Д. Карпеченко по преодолению бесплодия у отдаленных гибридов.
7. Тритикале – как новая зерно-кормовая культура.
8. Использование мутагенеза в селекции.
9. Клеточная и тканевая биотехнология растений.
10. Клональноемикроразмножение растений в селекции.
11. Значение трансгенных растений (с высоким качеством продукции, устойчивых к неблагоприятным факторам среды, устойчивых к гербицидам).
12. Направления селекции животных для условий Северо-Запада.
13. Применение современных методов биотехнологии в создании новых пород с.-х. животных.
14. ГМО: польза и вред.

Семинар 5. «Роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении» (2 ч.).

1. Формирование первых эволюционных идей в трудах античных философов, в период креационизма, в эпоху возрождения, в период Просвещения.
2. Развитие систематики. Вклад К. Линнея в развитие эволюционных идей.
3. Первые эволюционные теории:
 - Ж. Б. Ламарк;
 - Ч. Дарвин, Уоллес;
 - Формирование синтетической теории эволюции.
4. Актуальные проблемы эволюционной теории.

Семинар 6. «Микроэволюционное учение о механизмах эволюции» (2ч.).

1. Структура основных понятий микроэволюционного учения. Учение о популяциях. Закон Харди-Вайнберга.
2. Множественность факторов микроэволюции: мутационный процесс; генетический груз; изменчивость в популяциях; внутривидовая изменчивость; ведущая роль наследственной изменчивости в эволюции.

3. Генетико-автоматические процессы и их возможная роль в эволюции. Популяционные волны.
4. Естественный отбор, как ведущий фактор направленного действия на изменчивость в популяции.
5. Формы естественного отбора.
6. Внутривидовой полиморфизм.

Семинар 7. «Вид и механизмы видообразования» (2 ч.).

1. Учение о виде. Работы К. Линнея, Ж. Б. Ламарка, Ч. Дарвина. Н. И. Вавилова, Е. И. Синской, Э. Майра.
2. Современное представление о виде, как надпопуляционной системе.
3. Общие признаки и критерии вида, их использование в систематике и других разделах биологии.
4. Процесс видообразования и его основные стадии:
 - микроэволюция как процесс становления структуры вида;
 - роль различных форм изоляции в обособлении популяций;
 - пути видообразования;
 - современные методы в исследовании проблем видообразования.
5. Модели микроэволюции и видообразования.

Семинар 8. «Проблемы макроэволюции» (2 ч.).

1. Основные вопросы макроэволюции:
 - филогенетическая эволюция;
 - необратимость процесса эволюции;
 - теории направленной эволюции;
 - экологическая радиация;
 - увеличение видового разнообразия в эволюции;
 - проблема преадаптации; значение организации предков для дальнейшей эволюции;
 - представления о моно- и полифилической эволюции.
2. Основные направления эволюции организмов:
 - прогресс и регресс в эволюции;
 - критерии и пути биологического прогресса (работы Н. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена);
 - биологический регресс и вымирание; тупики эволюции.
3. Темпы и правила эволюции филогенетических групп.
4. Морфологические закономерности эволюции:
 - аналогичные и гомологичные органы;
 - конвергенция, дивергенция и параллелизм; пути филогенетических изменений органов;
 - мультифункциональность неспециализированных органов. Правило Депенера.
 - принцип уменьшения числа функций и др.;
 - корреляция систем органов в филогенезе.
5. Эволюция онтогенеза и его основные пути. Биогенетический закон.
6. Актуальные проблемы макроэволюции и подходы к их решению.

Семинар 9. «Возникновение и эволюция жизни на Земле» (2 ч.).

1. Жизнь и ее происхождение: основные гипотезы и дискуссионные вопросы происхождения жизни. Работы А. И. Опарина, Д. Холена; Д. Бернала, М. Рутгея и др.
2. Основные этапы развития жизни на Земле. Эры развития жизни.
3. Сущность биосферных процессов и эволюция биосферы по В. И. Вернадскому.

3 Методические рекомендации по проведению лабораторных работ учебного модуля

Лабораторные работы не планируются.

4 Рекомендации по использованию ФОС при освоении модуля

Практические занятия, семинары, отчеты по выполненным практическим работам.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Генетика – фундаментальная наука о наследственности и изменчивости. Значение генетики для селекции и биотехнологии, медицины. Методы генетических исследований.
2. Ядро и цитоплазма. Их роль в сохранении, передаче и реализации наследственной информации.
3. Хромосома как структурная и функциональная единица организации генетического материала.
4. Кариотип. Идентификация хромосом.
5. Молекулярная структура хромосом. Уровни компактизации ДНК в хромосоме. Гетерохроматин и эухроматин.
6. Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Митотический цикл. Митоз.
7. Амитоз, эндомиоз, полиплоидия, политения.
8. Передача наследственной информации при половом размножении. Мейоз.
9. Гаметогенез у животных.
10. Спорогенез и гаметогенез у растений.
11. Амфиксис. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенийность.
12. Апомиксис, его типы и направление использования.
13. Прямые и косвенные доказательства участия ДНК в явлениях наследственности и изменчивости. Трансформация и трансдукция.
14. Организация генетического материала у неклеточных форм: ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Ретровирусы. Вирус ВИЧ.
15. Химический состав, структура, типы и функции нуклеиновых кислот. Модель ДНК, предложенная Уотсоном и Криком.
16. Правила Чаргаффа, коэффициент видовой специфичности ДНК.
17. Свойства ДНК. Репликация ДНК, репарация ДНК.
18. Транскрипция. Процессинг и сплайсинг. Обратная транскрипция.
19. Генетический код и его свойства. Работы Ниренберга и Очоа по расшифровке генетического кода.
20. Синтез белка в клетке. Регуляция синтеза белка в клетке по Жакобу и Моно.
21. Современные представления о строении гена. Организация генома у эукариот и прокариот.
22. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем: I, II, III законы, правило чистоты гамет.
23. Цитологические основы расщепления. Вероятностно-статическая оценка расщепления при генетическом анализе. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Оценка получаемых отклонений по методу хи - квадрат.
24. Значение работ Г. Менделя для дальнейшего развития генетики, теории гена, селекции и теории эволюции.
25. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов, плейотропия, комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы.

26. Создание хромосомной теории наследственности. Дрозофила как объект генетических исследований. Модельные объекты генетики.
27. Генетика пола. Типы определения пола у животных и растений.
28. Хромосомный механизм определения пола. Балансовая теория определения пола.
29. Пол и половые хромосомы у растений.
30. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование «крест-на-крест». Практическое значение сцепленного с полом наследования (человек, куры, тутовый шелкопряд).
31. Закономерности наследования признаков при полном сцеплении.
32. Неполное сцепление. Кроссинговер, его типы. Роль в эволюции и селекции.
33. Генетические карты хромосом и подходы к их составлению. Цитологическая карта хромосом.
34. Основы генетического анализа: определение числа генов, контролирующих признак, характер их взаимодействия, определение групп сцепления и расположения генов.
35. Геномика, протеомика, нанобиотехнологии и их значение.
36. Цитоплазматическая наследственность. Особенности цитоплазматической наследственности. Плазматены. Геном. Плазмон.
37. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее особенности.
38. Практическое использование ЦМС в селекции на гетерозис для получения гибридных семян (на примере кукурузы).
39. Типы изменчивости. Учение Иоганнсена о популяциях и чистых линиях.
40. Модификационная изменчивость. Статистическое изучение модификационной изменчивости.
41. Модификационная изменчивость. Длительные модификации, морфозы. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация.
42. Мутационная изменчивость, классификация. Основные положения мутационной теории Гюго де Фриза.
43. Спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
44. Учение об исходном материале в селекции.
45. Индуцированный мутагенез. Мутагены и их классификация. Физические мутагены.
46. Химические мутагены. Мутагенез и наследственность человека. Классификация мутаций по их действию на наследственные структуры клетки.
47. Эффект положения гена. Множественный аллелизм. Направленное получение мутаций.
48. Использование искусственного мутагенеза в селекции.
49. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Особенности полиплоидов, полиплоидные ряды.
50. Классификация полиплоидов. Механизмы изменения числа хромосом. Полиплоидия как метод селекции.
51. Автополиплоидия. Генетические особенности. Использование в селекции.
52. Аллополиплоидия. Работы Г. И. Карпеченко по созданию редечно-капустных гибридов и его вклад в развитие теории отдаленной гибридизации.
53. Искусственные аллополиплоиды. Получение и использование тритикале.
54. Анеуплоидия. Типы анеуплоидов, их возникновение. Дополненные и замещенные линии растений. Метод моносомного анализа.
55. Гаплоидия. Классификация гаплоидов. Спонтанные и экспериментальные гаплоиды. Дигаплоиды. Использование гаплоидов и дигаплоидов.
56. Отдаленная гибридизация, ее значение для генетики и селекции.
57. Работы И. В. Мичурина по отдаленной гибридизации. Методы преодоления нескрещиваемости отдаленных родов и видов.

58. Бесплодие отдаленных гибридов, причины и способы преодоления. Особенности формообразования при отдаленной гибридизации.
59. Синтез и ресинтез видов. Происхождение пшеницы, овса, брюквы, сливы и др. культурных растений.
60. Отдаленная гибридизация как метод селекции.
61. Культура тканей. Гибридизация соматических клеток разных видов и родов тканей.
62. Гибридинг и аутбридинг. Системы самонесовместимости у высших растений. Гаметофитная, спорофитная и гетероморфная несовместимость, значение в селекции. Инбридинг (инцухт). Коэффициент инбридинга. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование.
63. Явление гетерозиса. Теория гетерозиса. Типы гетерозиса. Практическое использование гетерозиса. Гетерозис как метод селекции.
64. Эмбриональная индукция. Гормональная регуляция действия генов. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений.
65. Понятие о популяции. Работы С. С. Четверикова по генетическим процессам в популяциях. Популяции самоопылителей и панмиктические популяции.
66. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга.
67. Динамика популяций. Факторы генетической динамики популяции: мутации, отбор, миграции, дрейф генов, изоляция.
68. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.
69. Биотехнология классическая и современная. Ее значение для генетики и селекции.
70. Методы генетики человека: популяционно-статистический, цитогенетический, генеалогический и другие.
71. Генетическая инженерия, ее применение в биотехнологии.
72. Сопоставление основных положений теорий эволюции Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина.
73. Основные биологические идеи и факты, предшествовавшие созданию эволюционных теорий.
74. Сопоставление основных положений теории Ч. Дарвина и современного микроэволюционного учения.
75. Формирование синтетической теории эволюции. Актуальные проблемы эволюционной теории. Влияние молекулярной биологии и экологии на развитие эволюционных представлений.
76. Популяция как элементарная единица эволюции. Разнообразие популяций. Особенности популяций организмов с разными системами размножения.
77. Значение мутационного процесса в эволюции. Судьба мутаций в популяциях. Скрытая изменчивость, генетический груз. Современные оценки внутрипопуляционной изменчивости.
78. Механизм действия искусственного и естественного отбора на популяционном уровне.
79. Формы естественного отбора. Развитие теории естественного отбора и ее значение.
80. Множественность факторов микроэволюции. Специфика их действия и характеристика влияния на генетические параметры популяций.
81. Приспособленность как результат микроэволюционного процесса. Разнообразие адаптаций и роль отбора в их возникновении.
82. Внутривидовой полиморфизм и примеры межпопуляционных различий в структуре разных видов. Формы, значение и механизмы поддержания генетического полиморфизма.
83. Учение о виде. Типологическая концепция вида. Вид как система. Межвидовые различия и изолирующие механизмы.
84. Процесс видообразования и его основные стадии. Разнообразие путей и механизмов видообразования.
85. Типы филогенеза таксонов. Монофилия и полифилия. Современные методы филогенетики.

86. Проблема эволюционного прогресса. Основные направления эволюции организмов.
87. Эволюция онтогенеза. Теория филэмбриогенеза (К. Бэр, Ф. Мюллер, Э. Геккель, А. Н. Северцов, И. И. Шмальгаузен).
88. Проблема сущности жизни и биогенеза, разнообразие путей ее решения. Доказательства биогенеза на Земле: работы А. И. Опарина и современные данные.
89. Основные этапы эволюции биосферы, эволюция экосистем. Темпы эволюции. Сущность биосферных процессов и эволюция биосферы по В. И. Вернадскому.
90. Полиморфизм и структура вида *Homo sapiens*. Особенности современного этапа эволюции и перспективы вида.
91. Основные биологические идеи, предшествовавшие созданию эволюционных теорий.
92. Сопоставление основных положений теорий эволюции Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина.
93. Сопоставление основных положений теории Ч. Дарвина и современного микроэволюционного учения.
94. Формирование синтетической теории эволюции. Влияние генетики и экологии на развитие эволюционных представлений.
95. Актуальные проблемы эволюционной теории. Вклад молекулярной биологии в развитие ее теории и практики.
96. Популяция как элементарная единица эволюции. Популяционная структура вида и ее влияние на эволюцию организмов.
97. Генетические параметры популяций. Понятие об элементарном эволюционном явлении. Разнообразие генотипической структуры и эволюция популяций организмов с разными способами размножения.
98. Значение мутационного процесса в эволюции. Судьба мутаций в популяциях. Скрытая изменчивость, генетический груз. Современные оценки внутрипопуляционной изменчивости.
99. Внутривидовой полиморфизм и примеры межпопуляционных различий в структуре разных видов. Формы, значение и механизмы поддержания полиморфизма.
100. Разнообразие адаптаций. Приспособленность как система адаптаций и результат эволюционного процесса. Творческая роль естественного отбора.
101. Развитие теории естественного отбора и ее значение. Формы естественного отбора. Современные представления о механизме действия отбора на популяционном уровне.
102. Основные направления морфофункциональной эволюции организмов. Эволюционный прогресс и его критерии.
103. Закономерности эволюции онтогенеза. Возрастание независимости развития от внешней среды как главное направление эволюции онтогенеза.
104. Основные этапы органической эволюции на Земле. Темпы и факторы эволюции, проблема вымирания и смены видов и экосистем.
105. Основы биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

Пример экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра биологии и биологической химии

Экзаменационный билет № _____
Модуль «Генетика и эволюция»
для направления подготовки 06.03.01–Биология

1. Генетика – теоретическая база селекции.
2. Биосинтез белка в клетке. Регуляция биосинтеза белка по Жакобу и Моно.
3. Основные этапы органической эволюции на Земле. Темпы и факторы эволюции, проблема вымирания и смены видов и экосистем.

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. КБХ _____ Подпись

Технологическая карта

Семестр 6, ЗЕТ 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов 216 , баллов рейтинга 300

Наименование модуля	№ недели семестра	Трудоемкость, ак. час.				Форма текущего контроля (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим.колич. баллов рейтинга
		аудиторные занятия			внеаудиторная СРС		
		Лек	ПЗ	АСРС			
Генетика и эволюция	1– 9	18	27	9	45	Решение ситуационных задач, устная защита ПЗ, проверка рабочей тетради, выступление на семинарах	125
	10 – 18	18	27	9	45		125
Всего	-	36	54	18	90		250
Экзамен					36		50

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- оценка «отлично» – 90-100 % от $50 \times 6 = 270-300$ б.
- оценка «хорошо» – 70-89% от $50 \times 6 = 210-269$ б.
- оценка «удовлетворительно» – 50-69% от $50 \times 6 = 150-209$ б.

Приложение В
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения

Модуля «Генетика и эволюция»

Направление 06.03.01–Биология.

Формы обучения – дневная.

Курс 3. Семестр 6.

Часов: всего – 216, лек. – 36, практ. зан. – 54, лаб. раб –, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) – 126, экзамен.

Обеспечивающая кафедра Биологии и биологической химии.

Таблица 1. Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/С.Г. Инге-Вечтомов.-2-е изд. перераб. и доп.- СПб.: Изд-во Н-Л, 2010.-72 с.: ил.	15	
3 Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение: Учебник для биол. спец. вузов. – 6-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2006. – 336 с	30	
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа учебного модуля, составитель Кондратьева В.М., 2016 г.		
2 Генетика: Метод.указания для выполнения лаб., практ. работ и СРС./Сост. В.М.Кондратьева; Под ред. Н.Н.Максимюка.- Великий Новгород, 2009.-34с.	25	
3 Методы изучения генетики человека: учебно-метод. пособие/В.М. Кондратьева, Н.Н.Максимюк: В.Новгород, 2010.-60 с.	77	
4 Задачи по современной генетике: Учеб.пособие/Глазер В.М., Ким А.И., Орлова Н.Н. и др.-М.: Книжный дом «Университет», 2005.-222.	147	
5 Практикум по цитологии и цитогенетике растений: Учебное пособие для вузов/Пухальский В.А., Соловьев А.А., Бадаева Е. Д., Юрцев В.Н.- М.: КолосС. 2007.-193 с.	35	
6 Селекция и семеноводство : метод.указания / сост.: П. П. Антонюк, В. М. Кондратьева, Я. М. Абдушаева ; под ред. А. Д. Шишова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2005. - 102 с. : ил. - Библиогр.: с. 102. - 16.07. - 30.00, 300 экз.	300	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-206

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Естественнонаучный образовательный портал	http://www.en/edu.ru/	
Сайт «Биология и медицина»	http://www.medbioI.ru/	
Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол.стр.)	Кол.экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1Никольский В.И./Практические занятия по генетике. учеб. пособие для студ. учреждений высш.пед. проф. образования.-М.:издательский центр «Академия», 2012.-224с.-(Сер.Бакалавриат).	14	
2 Генетика: Учебник для мед.вузов/Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билаева Д.С. и др.: под ред. В.И. Иванова.– М.: Академкнига, 2007. – 638 с.	15	

Действительно для учебного года: 2016-2017, 2017-2018

Зав. кафедрой ББХ _____ Н.Н. Максимюк

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом НБ НовГУ _____ Е.П. Настуняк