

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

**Авторы-составители: Ушаков Вадим Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины

**ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ**

Код УМК 47912

Утверждено  
Протокол №9  
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Теории эволюции

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **44.03.01** Педагогическое образование  
направленность Биология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Теории эволюции** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**44.03.01** Педагогическое образование (направленность : Биология)

**ПК.2** способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности

**ПК.2.2** демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	44.03.01 Педагогическое образование (направленность: Биология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	0
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Теории эволюции. Первый семестр**

#### **Введение**

место эволюционного учения в биологических науках

#### **История развития эволюционных идей**

Основные этапы становления эволюционных идей

#### **Представления о развитии живой природы в додарвиновский период**

Развитие эволюционных взглядов философов античного мира, эпохи возрождения, систематика Линнея, трансформизм, ламаркизм, неоламаркизм

#### **Эволюционное учение Дарвина**

Предпосылки формирования учения. Путешествие на корабле "Бигль". Понятие о видообразовании, естественном и искусственном отборе. Борьба за существование.

#### **Учение о микроэволюции**

Учение о микроэволюции

#### **Популяция-элементарная единица эволюции**

Популяция - элементарная единица эволюции. Гетерогенность особей в популяции. Популяционный полиморфизм, его эволюционное значение. Генетико-автоматические процессы: дрейф генов, популяционные волны, эффект бутылочного горлышка, закон Харди-Вайнберга. Структура популяций животных: дем, семья, прайд и их эволюционное значение. Структура популяции растений: причины сложности дифференцирования, биотип, экотип, экологическая группа, морфологическая группа.

#### **Генетические основы эволюции, понятие фенотипа, модификационная изменчивость**

соотношение наследственности и изменчивости в эволюционном процессе. Мутационный процесс: классификация мутаций, частота мутаций, особенности проявления мутаций, адаптивная ценность мутаций. Норма реакции организмов. Широкая и узкая норма реакции. Генокопии, фенокопии.

#### **Вид и видообразование**

Вид - качественный этап процесса эволюции. Типологическая и популяционная концепции вида. Критерии вида. Механизмы изоляции: презиготические и постзиготические. Дивергентное видообразование: симпатрическое, перипатрическое, парапатрическое, гибридогенное, аллопатрическое. Филетическое видообразование: стазигенез, анагенез.

#### **Естественный отбор**

Предпосылки Естественного отбора: прогрессия размножения, гетерогенность популяции и борьба за существование. Борьба за существование: внутривидовая, межвидовая, прямая и косвенная. Приспособления к снижению борьбы за существование. Закон "Черной королевы" Ван Валена. Механизм действия ЕО: отбор по генетически жестко детерминированным признакам на примере индустриального меланизма, отбор по признакам с широкой нормой реакции. Виды ЕО: движущий, дизруптивный, стабилизирующий, канализирующий. Половой отбор, "принцип успешных сыновей", кин-отбор. Групповой отбор по Ричарду Докинзу и Эдварду Уилсону.

#### **Адаптация как результат действия естественного отбора**

Механизм возникновения адаптаций, роль ЕО в возникновении адаптаций. Виды адаптаций: средства пассивной защиты, окраска: гомотромия, криптическая, предупреждающая, миметизм. Мимикрия: бейтсовская, мюллеровская, "волк в овечьей шкуре", "овца в волчьей шкуре". Проблема возникновения

сложных адаптаций. Одно из решений проблемы сложных адаптаций по Скулачеву. Инадаптивная эволюция. Преадаптивная эволюция. Принцип адаптивного компромисса.

### **Закономерности макроэволюции**

Закономерности макроэволюции

#### **Эволюция онтогенеза**

Проблема соотношения фило и онтогенеза. Биогенетический закон. Периоды онтогенеза. Жизненный цикл. Продолжительность онтогенеза. Корелляции и координации. Эмбрионизация и автономизация онтогенеза. Дезэмбрионизация, полиэмбриония. Неотения, педоморфоз. авторегуляторный механизм развития.

#### **Эволюция филогенетических групп**

Первичные и вторичные формы филогенеза. Алло и арогенез. Вымирание групп.

#### **Основные направления эволюционного процесса. Закономерности филогенеза**

Теория филэмбриогенеза Северцева. Анаболия, девиация, архаллакис, Редукция органов, анафазия. Целингенез и палингенез. Способы преобразования органов и функций.

#### **Проблема прогресса**

Критерии прогресса. Классификация явлений прогресса. Ароморфозы. Причины поступательного характера арогенеза. Ограничения на пути арогенеза и ключевые ароморфозы.

#### **Происхождение и развитие жизни на Земле**

Гипотезы происхождения жизни: панспермия, креационизм, гипотеза Опарина-Холдейна, гипотеза "Мир РНК", гипотеза ароматических углеводов. Основные эры и периоды в геохронологической шкале.

#### **Эволюция экосистем**

Структура и устойчивость экосистем. Филоценогенез. Островные экосистемы. Отбор экосистем.

#### **Основные не дарвиновские теории эволюции**

Синтетическая теория эволюции, теория прерывистого равновесия, теория нейтральной эволюции. Неоламаркизм.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Иорданский, Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Н. Иорданский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09633-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428259>

2. Северцов, А. С. Теории эволюции : учебник для академического бакалавриата / А. С. Северцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 384 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07288-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434061>

### Дополнительная:

1. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение: учебник для студентов биологического направления и биологических специальностей вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. — Москва: Высшая школа, 2004, ISBN 5-06-004584-6.-310.-Библиогр.: с. 313-315

2. Иорданский Николай Николаевич Эволюция жизни: Учеб. пособие для вузов / Николай Николаевич Иорданский. — М.: Академия, 2001, ISBN 5-7695-0537-0.-432.-Библиогр.: с. 401-405

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Теории эволюции** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационным технологиям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Теории эволюции**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.2**

**способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.2</b> демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области</p>	<p>Знать становление эволюционных идей в трудах Ч. Дарвина, основные макроэволюционные процессы. Уметь оценивать формирование роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Владеть необходимым терминологическим аппаратом.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает становление эволюционных идей в трудах Ч. Дарвина, основные макроэволюционные процессы. Не умеет оценивать формирование роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Не владеет необходимым терминологическим аппаратом.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично знает становление эволюционных идей в трудах Ч. Дарвина, основные макроэволюционные процессы. Не умеет оценивать формирование роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Не владеет необходимым терминологическим аппаратом.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает становление эволюционных идей в трудах Ч. Дарвина, основные макроэволюционные процессы. Частично умеет оценивать формирование роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Владеет необходимым терминологическим аппаратом.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает становление эволюционных идей в трудах Ч. Дарвина, основные макроэволюционные процессы. Умеет оценивать формирование роли эволюционной идеи в биологическом мировоззрении. Владеет необходимым терминологическим аппаратом.</p>
<p><b>ПК.2.1</b> применяет специальные научные знания в профессиональной</p>	<p>Знать основные макроэволюционные процессы. Уметь решать задачи процессиональной</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные макроэволюционные процессы. Не умеет решать задачи процессиональной деятельности на основе</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
деятельности	деятельности на основе знаний теории эволюции и основ эволюционного процесса	<p><b>Неудовлетворител</b> знаний теории эволюции и основ эволюционного процесса</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично знает основные макроэволюционные процессы. Не умеет решать задачи процессиональной деятельности на основе знаний теории эволюции и основ эволюционного процесса</p> <p><b>Хорошо</b> Знает основные макроэволюционные процессы. Частично умеет решать задачи процессиональной деятельности на основе знаний теории эволюции и основ эволюционного процесса</p> <p><b>Отлично</b> Знает основные макроэволюционные процессы. Умеет решать задачи процессиональной деятельности на основе знаний теории эволюции и основ эволюционного процесса</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.2.2</b> демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области</p> <p><b>ПК.2.1</b> применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Эволюционное учение Дарвина</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Эссе на тему "Становление эволюционных идей в трудах Чарльза Дарвина".</p>
<p><b>ПК.2.2</b> демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области</p> <p><b>ПК.2.1</b> применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Вид и видообразование</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать значение микроэволюционных процессов: дрейф генов, популяционные волны, мутации, рекомбинации, гетерогенность особей в популяции, репродуктивная изоляция, борьба за существования, естественный отбор. Имеет представление о способах видообразования</p>
<p><b>ПК.2.2</b> демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области</p> <p><b>ПК.2.1</b> применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности</p>	<p>Происхождение и развитие жизни на Земле</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм), проблему прогресса в биологии.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.2.2</b> демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области <b>ПК.2.1</b> применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности	Итоговое контрольное мероприятие <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание закономерностей микро- и макроэволюционных процессов.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Эволюционное учение Дарвина**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент знает становление эволюционных идей в трудах Ч.Дарвина. В эссе описан вклад Томаса Мальтуса, Адама Смита, Эразма Дарвина, Чарльза Лайеля, описано кругосветное путешествие на корабле "Бигль"	10
Студент знает формирование взглядов Ч.Дарвина. В эссе описан вклад Томаса Мальтуса, Адама Смита, Эразма Дарвина, Чарльза Лайеля в формировании взглядов Ч.Дарвина, но нет упоминания о кругосветном путешествии на корабле "Бигль"	7
Студент не знает формирование взглядов Чарльза Дарвина, в эссе нет упоминания о кругосветном путешествии, нет информации об уровне развития эволюционных идей в додарвиновский период	5

#### **Вид и видообразование**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент знает значение микроэволюционных процессов: дрейф генов, популяционные волны, мутации, рекомбинации, гетерогенность особей в популяции, репродуктивная изоляция, борьба за существования, естественный отбор. Имеет представление о способах видообразования	30
Студент знает значение микроэволюционных процессов: дрейф генов, популяционные волны, мутации, рекомбинации, гетерогенность особей в популяции, репродуктивная изоляция, борьба за существование и естественный отбор	20
Студент знает значение микроэволюционных процессов: мутации и рекомбинации, которые ведут к разнокачественности особей в природных популяциях, что является предпосылкой	13

к действию естественного отбора	
---------------------------------	--

### **Происхождение и развитие жизни на Земле**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Максимальное количество баллов получает студент знающий закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм), проблему прогресса в биологии.	30
Студент знает закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм), проблему прогресса в биологии	20
Студент знает закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм)	13

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Студент знает значение микроэволюционных процессов: дрейф генов, популяционные волны, мутации, рекомбинации, гетерогенность особей в популяции, репродуктивная изоляция, борьба за существования, естественный отбор. Имеет представление о способах видообразования. Максимальное количество баллов получает студент знающий закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм), проблему прогресса в биологии.	30
Студент знает значение микроэволюционных процессов: дрейф генов, популяционные волны, мутации, рекомбинации, гетерогенность особей в популяции, репродуктивная изоляция, борьба за существование и естественный отбор. Студент знает закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация, канализация ), эволюцию филетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм), проблему прогресса в биологии.	21
Студент знает значение микроэволюционных процессов: мутации и рекомбинации, которые ведут к разнокачественности особей в природных популяциях, что является предпосылкой к действию естественного отбора. Студент знает закономерности макроэволюционного процесса: эволюцию онтогенеза (автономизация, эмбрионизация,	13

канализация ), эволюцию филогенетических групп, основные формы филогенеза (конвергенция, дивергенция, параллелизм).	