



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)

**ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ

ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА

Рыболовства и аквакультуры

Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции
<p>ПК-9: Способен использовать знания в области теоретических основ эволюции, геохимии окружающей среды и устойчивого развития.</p>	<p>ПК-9.1: Способен использовать знания в области теоретических основ эволюции, геохимии окружающей среды и устойчивого развития.</p>	<p>Теория эволюции</p>	<p><b>знать:</b> - закономерности эволюции живой природы, в том числе: - механизмы эволюции и основные эволюционные концепции, - взаимосвязь эволюционных процессов и проблем классификации организмов, а также процессов онтогенеза; <b>уметь:</b> - осознавать и оценивать с эволюционных позиций изменения структуры водных экосистем и популяций промысловых гидробионтов, возникающих под влиянием естественных причин и воздействия элементов техносферы и промысла; <b>владеть:</b> - приёмами оценки эволюционных последствий длительных воздействий промысла и других видов деятельности на водные экосистемы и входящие в них популяции гидробионтов, и на объекты аквакультуры при проведении различных биотехнических и селекционных процедур.</p>

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы для практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках практических занятий. Тесты являются наиболее эффективной и объективной формой оценивания знаний, умений и навыков, позволяющей выявлять не только уровень учебных достижений, но и структуру знаний, степень ее отклонения от нормы по профилю ответов учащихся на тестовые задания.

Тестирование обучающихся проводится в электронной среде вуза (в течении 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo с возможностью сетевого доступа. Типовые задания для тестирования представлены в приложении № 1.

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75%, но не выше 85%
- «удовлетворительно» - свыше 65%, но не более 75%

3.2 В приложении № 2 приведены темы практических занятий и вопросы рассматриваемые на них.

Задания для подготовки к практическим занятиям и материал необходимый для подготовки к ним представлены в учебно-методическом пособии, размещенном в электронной среде.

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация – заключительный этап оценки качества усвоения учебной дисциплины, приобретенных в результате ее изучения знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория эволюции» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры 08.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой



С.В. Шибаяев

Приложение № 1

**ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ**

Индикатор достижения компетенции ПК-9.1: Способен использовать знания в области теоретических основ эволюции, геохимии окружающей среды и устойчивого развития.

**Вариант 1**

1. Возраст Вселенной по последним научным данным примерно, млрд. лет:	
1. 5-6	3. 13-14
2. 30-50	4. 100

2. Сколько катастроф произошло на планете Земля, по мнению Ж.Кювье:	
1. одна	3. двадцать
2. четыре	4. очень много

3. Был ли кислород в первичной атмосфере Земли:	
1. нет, совсем не было	3. Был, но только в верхних слоях атмосферы
2. да, было очень много	4. Был, примерно как сейчас

4. Какую гипотезу происхождения жизни на планете Земля поддерживает большинство современных ученых:	
1. стационарное состояние	4. креационизм
2. самопроизвольное зарождение	5. панспермия
3. биохимическая эволюция	6. теория катастроф Ж.Кювье

5. Совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом называется:	
1. плазмон	3. кариотип
2. геном	4. генотип

6. Модификация под действием экстремальных значений внешней среды называется:	
1. морфоз	3. уродство
2. мутация	4. фенотип

7. Аллополиплоидия это:	
1. явление, когда клетки содержат количество хромосом не кратное гаплоидному	3. изменение набора хромосом, связанное с добавлением к набору одной или более хромосом или с их утратой
2. изменение числа хромосом, кратное гаплоидному $n$	4. кратное увеличение хромосомного набора у гибрида

8. Процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы, называется:	
1. трансляция	3. транскрипция
2. элонгация	4. терминация

9. При Робертсоновской транслокации происходит:	
1. утрата участка хромосомы	3. слияние двух ацентрических хромосом
2. перенос участка хромосомы на другую	4. изменение порядка генов участка

хромосому	хромосомы на обратный
-----------	-----------------------

10. Удаление из молекулы РНК интронов и соединение экзонов называется:	
1. сплайсинг	3. экспрессия гена
2. процессинг	4. метилирование

11. Совокупность особей одного вида, занимающая часть ареала вида и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений называется:	
1. подвид	3. экотип
2. популяция	4. морфа

12. Случайное изменение частот генов в маленькой популяции под действием стохастических факторов это:	
1. поток генов	3. генетический груз
2. волны жизни	4. дрейф генов

13. За какой процент изменчивости в популяциях ответственна генетическая комбинаторика?	
1. 2%	3. 66%
2. 33%	4. 98%

14. Замена, вставка или выпадение нуклеотидов это	
1. хромосомная мутация	3. гаплоидия
2. гетероплоидия	4. генная мутация

15. Сколько процентов может достигать общая частота спонтанных мутаций всех гамет одного поколения:	
1. 1%	3. 25%
2. 10%	4. 50%

16. Колебания численности особей в популяции это:	
1. волны жизни	3. миграции особей
2. поток генов	4. элиминация особей

17. Прекращение потока генов как фактор эволюции называется:	
1. вымирание	3. генетический груз
2. стасигенез	4. изоляция

18. Естественный отбор это:	
1. выживание наиболее приспособленных	3. избирательное воспроизведение генотипов
2. гибель особей от разных причин	4. малая скорость размножения особей

19. Мюллеровская мимикрия это:	
1. подражание предметам	3. когда модель имеет защитные свойства
2. сходство между несъедобными видами	4. внешнее сходство особей разных видов

20. Форма видообразования при которой вид во времени изменяется и приобретает новые приспособления и может переходить в новую экологическую нишу	
1. стасигенез	3. кладогенез

2. анагенез	4. синтезогенез
-------------	-----------------

### Вариант 2

1. Возраст планеты Земля, примерно, млрд. лет:	
1. 2	3. 9-10
2. 4,5	4. 13,7

2. Сколько катастроф произошло на планете Земля, по мнению ученика Ж.Кювье д'Орбиньи:	
1. одна	3. двадцать семь
2. четыре	4. очень много

3. Сторонником какой гипотезы происхождения жизни на Земле можно считать Аристотеля:	
1. самопроизвольное зарождение	3. стационарное состояние
2. креационизм	4. панспермия

4. Полный набор хромосом и их свойства в клетках вида или организма:	
1. плазмон	3. кариотип
2. геном	4. генотип

5. Какая мутация вызывает серповидно-клеточную анемию:	
1. хромосомная	3. соматическая
2. геномная	4. генная

6. Изменчивость, при которой происходит непрерывное, постепенное изменение признака в одном направлении внутри ареала популяции или вида:	
1. клинальная	3. комбинированная
2. количественная	4. непрерывная

7. Перевод информации, закодированной в иРНК, в первичную структуру молекулы белка:	
1. сплайсинг	3. транскрипция
2. трансляция	4. элонгация

8. Группа идеально монотипических особей:	
1. линнеон	3. жорданон
2. фратрия	4. сингамеон

9. Наука о классификации:	
1. таксономия	3. систематика
2. номенклатура	4. кладистика

10. Разрушение коррелятивных связей в организме при интенсивном отборе в определённом направлении происходит при:	
1. дизруптивном отборе	3. г-отборе
2. движущем отборе	4. дестабилизирующем отборе

11. Возникновение новых видов при фрагментации ареала родительского вида называется:	
1. симпатрическое видообразование	3. филетическое видообразование

2. аллопатрическое видообразование	4. гибридогенное видообразование
------------------------------------	----------------------------------

12. Установление функциональной зависимости между дефинитивными структурами:	
1. эргонтическая корреляция	3. морфогенетическая корреляция
2. геномная корреляция	4. креод

13. Эволюционное изменение начальных стадий формообразовательных процессов:	
1. девиация	3. архаллаксис
2. анаболия	4. фетализация

14. Совокупность однородных популяций в пределах одного и того же вида растений, которые приспособились к определённым экологическим условиям:	
1. подвид	3. жорданон
2. экотип	4. дем

15. Процесс формирования сходного фенотипического облика двух или нескольких групп:	
1. аллогенез	3. архаллаксис
2. филетическая эволюция	4. конвергенция

16. Вид у агамных и облигатно партеногенетических форм это:	
1. жорданон	3. группы сходных клонов
2. фратрия	4. «мелкие или элементарные» виды

17. Главный видовой критерий	
1. генетический	3. географический
2. морфологический	4. биохимический

18. В энтомологии в научных названиях семейств принято окончание:	
1. -ptera или -odea	3. -inae
2. -ini	4. -idae

19. Видообразование сливы домашней <i>Prúnus doméstica</i> это пример	
1. генных мутаций	3. анеуплоидии
2. аллоплоидии	4. робертсоновской мутации

20. Масса мозга <i>Homo erectus</i> :	
1. 450 - 550 г	3. 800 - 1000г
2. 650 - 775 г	4. 1300 г.

### Вариант 3

1. Первый автор модели не стационарной Вселенной:	
1. Э. Хаббл	3. К. Доплер
2. А. Эйнштейн	4. А. Фридман

2. Окончательно опроверг гипотезу самопроизвольного зарождения жизни:	
1. Дж. Нидхэм	3. Л. Спалланцани

2. Л. Пастер	4. Ф. Реди
3. Смоделировал в экспериментальной установке условия первобытной Земли	
1. С. Миллер	3. Р. Рихтер
2. А. Опарин	4. Дж. Ашер
4. Совокупность генов определённого организма:	
1. плазмон	3. кариотип
2. геном	4. генотип
5. Утрата срединного участка хромосомы:	
1. моносомия	3. делеция
2. анеуплоидия	4. инверсия
6. Изменчивость организма при постоянстве генома называется:	
1. модификационной	3. эпигенетическая
2. индивидуальная	4. комбинативная
7. Формирование зрелых молекул разных типов РНК:	
1. сплайсинг	3. трансляция
2. процессинг	4. транскрипция
8. Вид в палеонтологии:	
1. фратрия	3. клептон
2. линнеон	4. жорданон
9. Система классификации, при которой каждая группа организмов определяется признаками, общими для всех её членов:	
1. фенетика	3. систематика
2. таксономия	4. кладистика
10. Предпосылка естественного отбора:	
1. мутационный процесс	3. прогрессия размножения
2. комбинативная изменчивость	4. панмиксия
11. Случайные изменения частот аллелей и генотипов, происходящие в небольшой полиморфной популяции при смене поколений:	
1. эффект основателя	3. генетическая революция
2. дрейф генов	4. комбинативная изменчивость
12. Естественный отбор, который направлен против особей со средним и промежуточным характером признаков:	
1. движущий	3. частотно-зависимый
2. стабилизирующий	4. дизруптивный
13. Эволюционное изменение формообразования на поздних стадиях развития:	
1. анаболия	3. арогенез

2. девиация	4. архаллаксис
-------------	----------------

14. Половое размножение на личиночных стадиях онтогенеза	
1. фетализация	3. адультизация
2. неотения	4. педогенез

15. Первичная форма филогенеза:	
1. конвергенция	3. филетическая эволюция
2. параллелизм	4. специализация

16. Развитие группы внутри одной адаптивной зоны это:	
1. арогенез	3. дивергенция
2. аллогенез	4. регресс

17. Время развития он нескольких до нескольких десятков млн. лет у родов:	
1. горотелических	3. живых ископемых
2. тахителических	4. брадителических

18. Биологический прогресс вида (или группы) это:	
1. повышение когнитивности	3. увеличение численности
2. повышение уровня организации	4. успех в борьбе за существование

19. Дивергентное видообразование называется:	
1. стасигенез	3. кладогенез
2. анагенез	4. синтезогенез

20. Первым человеком на Земле считается вид:	
1. <i>Homo neandertalensis</i>	3. <i>Homo erectus</i>
2. <i>Homo sapiens</i>	4. <i>Homo habilis</i>

Приложение № 2

ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Практическое занятие № 1. «Эволюция Вселенной».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Мифологические представления о происхождении и строении мира (Месопотамия, Египет, Индия, Китай, Греция).
2. Религиозные представления. Зарождение креационизма.
3. Представления о происхождении и строении Вселенной древнегреческих философов досократиков.
4. Геоцентрическая и гелиоцентрическая модели.
5. Развитие естественнонаучных представлений в Европе от средневековья до конца XIX века (Николай Коперник, антропный космологический принцип, гипотеза бесконечной вселенной).
6. Модель Большого Взрыва (общая теория относительности А. Эйнштейна, модель расширяющейся Вселенной А. Фридмана, горячая и холодная модели, сингулярная точка, сценарий Большого Взрыва).
7. Прямые и косвенные доказательства теории Большого Взрыва («красное смещение» линий спектров звёзд в других галактиках, обнаруженное Э. Хабблом, реликтовое излучение, возраст звёзд и др.).
8. Современные представления о структуре Вселенной и её будущем (тёмная материя и тёмная энергия нейтрино, средняя плотность вещества во Вселенной, сценарии развития Вселенной).

**Практическое занятие № 2. «Возникновение и начальные этапы эволюции жизни».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Гипотеза самопроизвольного или спонтанного зарождения жизни и представления её сторонников (Аристотель, Росс, Ван Гельмонт, Дж. Нидхэм).
2. Эксперименты по опровержению гипотезы самопроизвольного зарождения жизни. (Франческо Реди, Ладзаро Спалланцани, Луи Пастер и Джон Тиндаль).
3. Креационизм и теория катастроф (архиепископ Ашер, Ж. Кювье, Д'Орбиньи, К. Линней, Ч. Лайель).
4. Гипотеза стационарного состояния.
5. Панспермия.
6. Гипотеза биохимической эволюции.
7. Время и условия возникновения эукариот.
8. Гипотезы происхождения эукариот: инвагинационная и симбиотическая.

**Практическое занятие № 3. «Организация генома».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Что такое ген (эволюция представлений о наследственных факторах от Г. Менделя и до наших дней). Хромосомная теория наследственности. Генетический код.
2. Матричный биосинтез. Ре(ду)пликация, конвариантная редупликация. Транскрипция, трансляция.
3. Определение понятий геном и генотип. Кариотип. Хромосомный полиморфизм.
4. Особенности организации геномов прокариот и эукариот. Экзоны и интроны. Сплайсинг. Альтернативный сплайсинг.

5. Гены структурные и функциональные. Пути их эволюции. Мобильные генетические элементы.
6. Изменчивость: фенотипическая, генотипическая, паратипическая. Наследуемость. Фенотип. Норма реакции. Стенобионтные и эврибионтные виды. Модификации краткосрочные и долгосрочные. Морфозы и фенокопии.
7. Изменчивость дискретная, непрерывная, онтогенетическая.
8. Мутация. Типы мутаций. Причины мутаций (мутагенные факторы: физические, химические, биологические). Частота мутаций в природе.
9. Генные и хромосомные мутации.
10. Геномные мутации: анеуплоидия и полиплоидия (автополиплоидия и аллополиплоидия).
11. Мутации робертсоновского типа.
12. Мутации в природных популяциях (генофонд популяции, аллель, частоты аллелей и генотипов, закон Харди – Вайнберга, его значение и условия при которых он действует).
13. Мода на мутации и горизонтальный перенос генов.
14. Метилирование ДНК.

#### **Практическое занятие № 4. «Эволюционные теории: ламаркизм, селекционизм, мутационизм, номогенез, эпигенетическая теория, экосистемная теория».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Ламаркизм. Основные постулаты. Современные данные, подтверждающие ряд положений концепции.
2. Источники Дарвинизма.
3. Основные положения теории естественного отбора.
4. Синтез классического дарвинизма и генетики. Источники синтетической теории эволюции.
5. Основные положения синтетической теории эволюции и их критика.
6. Мутационизм (сальтационизм), рождение генетики как основание для возникновения, современные черты (гомеозисные гены и их мутации).
7. Номогенез Берга, работы Вавилова.
8. Эпигенетическая теория, труды Шишкина, селекционизм как составная часть концепции.
9. Экосистемная теория Красилова, системный принцип в формировании эволюционных механизмов.

#### **Практическое занятие № 5. «Элементарные факторы эволюции».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Популяция. Типы популяций. Структура популяций (пространственная, возрастная, половая).
2. Мутационный процесс как элементарный фактор эволюции. Генетическая комбинаторика. Обезвреживание мутаций в эволюции.
3. Не направленность мутационного процесса. Специфичность действия химических мутагенов. Значение мутационного процесса как эволюционного фактора. Генетически модифицированные организмы.
4. Популяционные волны как элементарный фактор эволюции и их классификация.
5. Дрейф генов. Влияние дрейфа генов на изменчивость популяции и вида. Генетический груз.
6. Поток генов. Изоляция как элементарный фактор эволюции. Формы изоляции.
7. Предпосылки естественного отбора.

8. Определение понятия «естественный отбор» в работах Ч. Дарвина и современных исследователей. Примеры действия естественного отбора.

9. Эффективность и скорость отбора.

10. Основные формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и дизруптивный отбор.

11. Специальные формы отбора: частотно-зависимый, R-отбор и K-отбор, половой, дестабилизирующий, отбор местообитания, индивидуальный и групповой отбор.

12. Искусственный отбор. Селекция.

13. Адаптация. Примеры адаптаций. Мимикрия (бейтсовская и мюллеровская). Классификация адаптаций.

### **Практическое занятие № 6. «Вид и видообразование».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Критерии вида (первичные и вторичные).

2. Формулировки понятия «вид» (у организмов с половым процессом, у агамных и облигатно-партеногенетических форм, а также в палеонтологии).

3. Концепция биологического вида.

4. Виды моно- и политипические. Структура вида. Расы.

5. Способы видообразования (аллопатрическое и симпатрическое видообразование, формы видообразования, виды двойники).

6. Полиплоидные комплексы. Сетчатая эволюция.

7. Концепция макроэволюции Р. Гольдшмидта. Теория прерывистого равновесия Н. Эдриджа и С. Гулда, работы Алтухова.

8. Видообразование во времени: анагенез, стасигенез, кладогенез синтезогенез (симгенез).

9. Антропогенез.

10. Эволюция человека в будущем.

11. Принцип основателя и видообразование.

12. Экспериментальный синтез видов.

### **Практическое занятие № 7. «Эволюция и классификация».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Определение основных понятий: классификация, систематика, номенклатура, таксономия, таксон, таксономическая категория (ранг).

2. Типы систем классификации – искусственные, естественные, филогенетическая, кладистическая, фенетическая системы.

3. Области применения, ограничения различных систем.

4. Научные названия таксонов.

5. Бинарная номенклатура. Названия внутривидовых групп и гибридов.

6. Возникновение иерархической системы таксонов.

7. Международные кодексы номенклатуры.

### **Практическое занятие № 8. «Эволюция онтогенеза и филогенеза».**

Вопросы для рассмотрения и обсуждения:

1. Понятие онтогенеза. Онтогенез у простейших.

2. Стадийность онтогенеза и типы эволюционных тенденций: усложнение, упрощение, эмбрионизация.

3. Целостность онтогенеза. Корреляции: геномные, морфогенетические, эргонетические.

4. Координативные: топографические, динамические, биологические.

5. Принцип рекапитуляции, биогенетический закон, филэмбриогенезы.
6. Эволюционная роль гетерохроний. Неотения. Фетализация. Адультизация. Педогенез.
7. Критерии морфофизиологического прогресса. Биологический прогресс. Групповой (ограниченный) прогресс. Биотехнический прогресс.
8. Филогенез. Первичные (филетическая эволюция и дивергенция) и вторичные формы (конвергенция и параллелизм) филогенеза.
9. Аллогенез. Специализация. Арогенез. Регресс.
10. Темпы эволюции групп. Вымирание и его причины. Реликты.
11. «Правила» эволюции групп.