

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский



» 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Эволюционная биология развития животных Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биоресурсы и биоразнообразие

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Зелеев Р.М.

Рецензент(ы): Малютина Л.В.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилов Р. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зелеев Р.М. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), 1Ravil.Zeleev@kpfu.ru

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обучающийся должен демонстрировать способность и готовность разбираться в существующих подходах к пониманию закономерностей индивидуального исторического развития организмов и применять имеющиеся знания к анализу исторического развития отдельных таксономических групп организмов.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биоресурсы и биоразнообразие)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

## **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 96 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

## **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Становление взглядов на связь индивидуального и исторического развития	3	5	7	0	24
2.	Тема 2. Известные механизмы трансформации организмов	3	5	7	0	24
3.	Тема 3. Молекулярно-генетические принципы эволюционной биологии животных	3	5	7	0	24

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Филогении конкретных таксонов в рамках известных естественноисторических сценариев	3	5	7	0	24
	Итого		20	28	0	96

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Становление взглядов на связь индивидуального и исторического развития

Связь ЭБР с другими биологическими дисциплинами. Возможности, цели и задачи ЭБР. Основные этапы формирования представлений о закономерностях индивидуального развития организмов. Идеи самозарождения и креационизма: имена и примеры. Идеи преформизма и эпигенеза: социально-исторические и инструментально-методические предпосылки. Становление представлений о взаимосвязи онто- и филогенеза. Лестницы существ Аристотеля -Бонне- Ламарка и их объяснительные возможности. Феномен зародышевого сходства и его трактовки. Биогенетический закон и его роль в становлении СТЭ. Модусы филэмбриогенеза по А.П. Северцову

### Тема 2. Известные механизмы трансформации организмов

Представления о биосистемах и их взаимных трансформациях. Общенаучные концепции как инструмент познания законов ЭБР. Представления о гетерохронии и гетеротопии Э.Геккеля. Различия в понимании гетерохронии и гетеротопии Тахтаджяна, Гулда и др.. Закон олигомеризации В.А. Догеля и дополнения К.С. Городкова. Модульная организация животных и её реализация в онтогенезе. Рекапитуляции признаков и варианты их понимания. Полифункциональность органов, компенсация функций и коаптация. Эквивинальность развития и её проявления. Типология форм гомологии

### Тема 3. Молекулярно-генетические принципы эволюционной биологии животных

Принципы молекулярно-генетических приёмов реконструкции филогении. Подходы и возможности концепции "Evo-Devo" для решения проблем ЭБР. История становления и постулаты Эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ). Возможности Эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ) для решения проблем ЭБР. Подходы для реконструкции путей эволюции конкретных групп организмов. Разнообразие вариантов понимания явлений гомологии и аналогии. Типы симметрии организмов и их диагностическое значение. Причины и примеры несоответствия биогенетического закона наблюдаемым фактам. Представления о креоде и эпигенетическом ландшафте

3.10. Сильные и слабые стороны методологии кладистики В. Хеннига

### Тема 4. Филогении конкретных таксонов в рамках известных естественноисторических сценариев

Онтогенезы со сменой жизненных форм (метаморфозы) и соматическая субституция. Происхождение многоклеточности в свете современных представлений ЭБР. Ключевые признаки царства животных как одна из стратегий развития живых систем. Средовые факторы трансформации онтогенезов на примере аммонитов. Освоение новых сред как причина трансформаций онтогенезов. Артроподизация и её возможные палеоэкологические и онтогенетические причины. Крылатые насекомые и амфибии как инструмент освоения наземных ландшафтов. Онтогенезы предков современных паразитов со сложным метаморфозом. Тетраподизация и её возможные палеоэкологические и онтогенетические причины. Антропогенез и его возможные палеоэкологические и онтогенетические причины

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-2, ПК-1	1. Становление взглядов на связь индивидуального и исторического развития
2	Устный опрос	ПК-2, ПК-1	2. Известные механизмы трансформации организмов
3	Контрольная работа	ПК-2, ПК-1	3. Молекулярно-генетические принципы эволюционной биологии животных
4	Реферат	ПК-2, ПК-1	4. Филогении конкретных таксонов в рамках известных естественноисторических сценариев
	<b>Зачет</b>	ПК-1, ПК-2	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
					2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	4
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 3

##### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

###### Тема 1

- 1.1. Связь ЭБР с другими биологическими дисциплинами
- 1.2. Возможности, цели и задачи ЭБР
- 1.3. Основные этапы формирования представлений о закономерностях индивидуального развития организмов
- 1.4. Идеи самозарождения и креационизма: имена и примеры
- 1.5. Идеи преформизма и эпигенеза: социально-исторические и инструментально-методические предпосылки
- 1.6. Становление представлений о взаимосвязи онто- и филогенеза
- 1.7. Лестницы существ Аристотеля ?Бонне- Ламарка и их объяснительные возможности
- 1.8. Феномен зародышевого сходства и его трактовки
- 1.9. Биогенетический закон и его роль в становлении СТЭ
- 1.10. Модусы филэмбриогенеза по А.П. Северцову

##### 2. Устный опрос

###### Тема 2

- 2.1. Представления о биосистемах и их взаимных трансформациях
- 2.2. Общенаучные концепции как инструмент познания законов ЭБР

- 2.3. Представления о гетерохронии и гетеротопии Э.Геккеля
- 2.4. Различия в понимании гетерохронии и гетеротопии Тахтаджяна, Гулда и др.
- 2.5. Закон олигомеризации В.А. Догеля и дополнения К.С. Городкова
- 2.6. Модульная организация животных и её реализация в онтогенезе
- 2.7. Рекапитуляции признаков и варианты их понимания
- 2.8. Полифункциональность органов, компенсация функций и коаптация
- 2.9. Эквивифинальность развития и её проявления
- 2.10. Типология форм гомологии

### **3. Контрольная работа**

#### **Тема 3**

- 3.1. Принципы молекулярно-генетических приёмов реконструкции филогении
- 3.2. Подходы и возможности концепции ?Evo-Devo? для решения проблем ЭБР
- 3.3. История становления и постулаты Эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ)
- 3.4. Возможности Эпигенетической теории эволюции (ЭТЭ) для решения проблем ЭБР
- 3.5. Подходы для реконструкции путей эволюции конкретных групп организмов
- 3.6. Разнообразие вариантов понимания явлений гомологии и аналогии
- 3.7. Типы симметрии организмов и их диагностическое значение
- 3.8. Причины и примеры несоответствия биогенетического закона наблюдаемым фактам
- 3.9. Представления о креоде и эпигенетическом ландшафте
- 3.10. Сильные и слабые стороны методологии кладистики В. Хеннига

### **4. Реферат**

#### **Тема 4**

- 4.1. Онтогенезы со сменой жизненных форм (метаморфозы) и соматическая субституция
- 4.2. Происхождение многоклеточности в свете современных представлений ЭБР
- 4.3. Ключевые признаки царства животных как одна из стратегий развития живых систем
- 4.4. Средовые факторы трансформации онтогенезов на примере аммонитов
- 4.5. Освоение новых сред как причина трансформаций онтогенезов
- 4.6. Артроподизация и её возможные палеоэкологические и онтогенетические причины
- 4.7. Крылатые насекомые и амфибии как инструмент освоения наземных ландшафтов
- 4.8. Онтогенезы предков современных паразитов со сложным метаморфозом
- 4.9. Тетраподизация и её возможные палеоэкологические и онтогенетические причины
- 4.10. Антропогенез и его возможные палеоэкологические и онтогенетические причины

### **Зачет**

#### **Вопросы к зачету:**

- 1. Цели, задачи и познавательные возможности эволюционной биологии развития
- 2. Этапы формирования современных представлений о законах онтогенеза
- 3. Биогенетический закон и разнообразие его трактовок
- 4. Теория филэмбриогенезов А.П. Северцова
- 5. Варианты понимания механизмов и роли гетерохроний и гетеротопий
- 6. Модульность, олигомеризация, коаптация и другие явления
- 7. Сходство и различия в подходах Синтетической и Эпигенетической теорий эволюции
- 8. Возможности ?Evo-Devo? для решения проблем эволюционной биологии развития
- 9. Возможности кладистики для решения проблем эволюционной биологии развития
- 10. Возможности молекулярной биологии для решения проблем эволюционной биологии развития

### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

#### **Для зачёта:**

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

#### **Для экзамена:**

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
		2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	4	15
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### 7.1 Основная литература:

Дондуа, А.К. Биология развития : учебник / А.К. Дондуа. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2018. - 812 с. - ISBN 978-5-288-05827-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020205> (дата обращения: 28.06.2018)

Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Некрасова; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2008. - 152 с. - ISBN 978-5-9596-0516-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514534> (дата обращения: 28.06.2018)

## 7.2. Дополнительная литература:

Еськов, Е. К. Эволюция Вселенной и жизни: Учебное пособие / Еськов Е.К. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с. ISBN 978-5-16-009419-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/439750> (дата обращения: 28.06.2018)

Зуев, В. В. Проблема реальности в биологической таксономии [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В. В. Зуев. - Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т, 2010. - 68 с. - ISBN 978-5-94356-899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/478533> (дата обращения: 28.06.2018)

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Академик -

[illegible]

Библиотека по биологии - <http://biologylib.ru/books/item/f00/s00/z00000012/st156.shtml>

Биология и медицина - [http://medbiol.ru/medbiol/genetic\\_sk/00004b2f.htm](http://medbiol.ru/medbiol/genetic_sk/00004b2f.htm)

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)



Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекционных занятиях рекомендуется активно слушать, конспектировать лекции, делать пометы на полях, задавать вопросы и активно отвечать на поставленные вопросы. При подготовке к лекции необходимо освежить в памяти содержание предыдущих лекций, подготовить вопросы. После лекции также следует прочитать свой конспект, если возникают вопросы, то можно с ними обратиться к преподавателю и/или ознакомиться с вариантами изложения данной темы в учебниках и учебных пособиях, научной литературе по курсу.
практические занятия	При подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с планом практического занятия, ответить на заданные вопросы. Ответ должен быть полным и аргументированным. Рекомендуется прочитать лекцию по теме, ознакомиться с изложением материала в учебнике и научной литературе, сделать для себя необходимые выписки. Встречающуюся терминологию необходимо истолковать с опорой на лингвистические словари и справочники, учебную и научную литературу. Приветствуется использование интернет-ресурсов. Необходимо указывать источник цитирования, автора. Для интернет-ресурсов - адрес (URL). При подготовке развернутого ответа рекомендуется составить план, включить туда цитаты, основные мысли, свои собственные наблюдения, оценки, интерпретацию. При работе с текстом, рекомендованным для анализа, в первую очередь, необходимо его прочитать минимум 2 - 3 раза, попытаться понять его содержание.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса. Она запланирована и структурирована таким образом, чтобы студент при подготовке к занятиям наиболее эффективно осваивал теоретический материал и получал системные знания по курсу. Количество времени, запланированное на самостоятельную работу, рассчитывалось, с одной стороны, исходя из норм, отраженных в Государственном стандарте дисциплины, а с другой - с опорой на сложившуюся систему подготовки по курсу. Время указано максимальное. Если студент посещает лекционные и практические занятия, то самостоятельная работа не займет много времени. В случае пропусков или неэффективной работы в аудитории самостоятельная работа займет гораздо больше времени.
устный опрос	При подготовке к устному опросу рекомендуется прочитать лекцию по теме, ознакомиться с изложением материала в учебнике и научной литературе, сделать для себя необходимые выписки. Встречающуюся терминологию необходимо истолковать с опорой на лингвистические словари и справочники, учебную и научную литературу. Приветствуется использование интернет-ресурсов.
контрольная работа	При подготовке к контрольной работе вспомните и продумайте изученный материал, особое внимание обратите на формулировки основных понятий курса. Перечитайте лекции еще раз, выделите важные вопросы курса. Если в контрольной работе предполагаются развернутые ответы, отражающие вашу позицию по вопросу, то продумайте заранее, что бы вы смогли добавить к предложенным для подготовки к контрольной работе вопросам из изученного самостоятельно или обдуманного вами.
реферат	При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться четкого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов. Особо следует обратить внимание на структурированность текста по отдельным смысловым блокам.
зачет	При подготовке к зачету необходимо рассмотреть все вопросы зачетного списка. Прорабатывать каждый вопрос нужно в следующем порядке. Во первых в каждом вопросе к зачету упоминаются какие-либо термины. Необходимо вспомнить их определения, чтобы ответ на зачете начать с него, далее важно охарактеризовать вопрос в целом. Нужно посмотреть, разбирался ли этот вопрос на лекционных или практических занятиях, заглянуть в соответствующую литературу. Также нужно подумать примеры, которые раскроют и проиллюстрируют данный вопрос. Далее необходимо подготовить свои вопросы на консультацию перед зачетом, чтобы уточнить непонятные места и задать эти вопросы на консультации перед зачетом.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Эволюционная биология развития животных" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профилю направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Эволюционная биология развития животных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тактильный монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе "Биоресурсы и биоразнообразие".