

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«21» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.7 Генетика и эволюция

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Кандидат биологических наук, Гончаров Александр Геннадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2014 г. № 944).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «19» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	14
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	26
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	28
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	29

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-7 Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике

ОПК-8 Способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
  - научно-исследовательская деятельность в составе группы
  - подготовка объектов и освоение методов исследования
  - участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике
  - выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования
  - анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники
  - составление научных докладов и библиографических списков по заданной теме
  - участие в разработке новых методических подходов
  - участие в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, организации конференций
- педагогическая
  - подготовка и проведение занятий по биологии, экологии, химии в общеобразовательных организациях, экскурсионная, просветительская и кружковая работа

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-7 Способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Знает и понимает: специфику различных подходов и методов, используемых для изучения генетических основ жизнедеятельности организмов.
		Умеет (способен продемонстрировать): применять полученные знания из области генетики и эволюции для углубленного освоения смежных дисциплин (биохимии, молекулярной биологии, биотехнологии, основ сельского хозяйства, экологии и других дисциплин биологического направления).
		Владеет: навыками экспериментальной (лабораторной) работы, включая знание основ современных молекулярно-генетических методов исследования в биологии, а так же навыками самостоятельной работы с литературой, с электронными источниками информации.

	ОПК-8 Способность обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции	Знает и понимает: сущность эволюционистики и ее отличия от антиэволюционных концепций; основные этапы развития эволюционных взглядов; сущность эволюционной теории Ч. Дарвина; основные положения современных эволюционных теорий; естественно-научные и гносеологические проблемы современной эволюционистики.
		Умеет (способен продемонстрировать): самостоятельно анализировать элементарные эволюционные процессы; непредвзято оценивать различные взгляды на происхождение жизни, развитие органического мира и проблемы антропосоциогенеза; прогнозировать последствия воздействия человека на окружающую его природу с точки зрения эволюционистики; находить, перерабатывать и критически оценивать информацию, связанную с проблемами эволюционистики.
		Владеет: современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции.
	ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами	Знает и понимает: основы онтогенеза разнообразных биологических объектов.
		Умеет (способен продемонстрировать): использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов.
		Владеет: методами получения и работы с эмбриональными объектами.

#### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-9 Способность использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения
		Очная (семестр)
		2
1	Эмбриология	+

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Генетика и эволюция» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Генетика и эволюция» изучается в 5, 6 семестрах.

## 3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 11 з.е.

Очная: 11 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>396</b>
Контактная работа	174
Лекции (Лекции)	70
Лабораторные (Лаб. раб.)	18
Практические (Практ. раб.)	86
Самостоятельная работа (СР)	186
Экзамен	36
Зачет	-

### 3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб . раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
5 семестр						
1	Генетика как наука.	2	-	2	12	Выполнение лабораторных и практических работ; Опрос
2	Изменчивость ее причины и методы изучения.	4	6	8	14	Выполнение лабораторных и практических работ; Опрос
3	Природа гена. Теория гена.	4	4	8	16	Выполнение лабораторных и практических работ; Контрольная работа
4	Генетика человека.	4	4	8	16	Выполнение лабораторных и практических работ; Опрос
5	Генетические основы селекции.	4	4	8	16	Выполнение лабораторных и практических работ; Контрольная работа
6 семестр						
6	Введение в теорию эволюции.	4	-	2	-	Выполнение практических работ; Опрос

7	Додарвиновский период в биологии. Естественнаучные предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения и этапы развития эволюционной теории Чарлза Дарвина.	8	-	8	12	Выполнение практических работ; Опрос
8	Микроэволюция.	8	-	8	20	Выполнение практических работ
9	Биологический вид. Видообразование.	8	-	8	20	Выполнение практических работ; Контрольная работа
10	Макроэволюция.	8	-	8	20	Выполнение практических работ
11	Эволюция онтогенеза, органов и функций.	8	-	8	20	Выполнение практических работ
12	Развитие органического мира Земли.	8	-	10	20	Контрольная работа

### Тема 1. Генетика как наука. (ОПК-7)

#### Лекция.

Предмет генетики. Вклад отечественных ученых в развитие генетики. Основные разделы современной генетики и их взаимосвязь. Значение генетики в формировании современного естественнонаучного мировоззрения.

Основные понятия генетики. ДНК как материальный носитель наследственности. История открытия и доказательства наследственных функций ДНК. Особенности первичной структурной организации генома эукариот.

Сущность и механизм конъюгации хромосом в мейозе. Генетическая сущность мейоза. Генетика полового размножения.

Методы генетики. Гибридологический анализ. Законы Менделя. Моно и полигибридные скрещивания. Принципы наследственности. Комбинаторная изменчивость – роль в эволюции и значение в селекции.

Хромосомная теория наследственности Т.Моргана. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Построение генетических карт животных и растений. Цитоплазматическая наследственность.

#### Практическое занятие.

Практическое занятие.

Решение задач по темам: взаимодействие аллельных генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, множественный аллелизм); взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия); сцепленное наследование (полное, неполное).

#### Задания для самостоятельной работы.

Решение задач по темам:

- 1 взаимодействие аллельных генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, множественный аллелизм);
- 2 взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия);
- 3 сцепленное наследование (полное, неполное).

## **Тема 2. Изменчивость ее причины и методы изучения. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

Формы изменчивости – сущность и значение с точки зрения эволюции и адаптации организмов к условиям окружающей среды. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Соматические и генеративные мутации. Практическое значение мутаций и коллекций мутантных форм в селекции, частной генетике растений, животных и микроорганизмов.

Генные мутации. Множественный аллелизм. Хромосомные мутации. Виды хромосомных мутаций и их значение в эволюции.

Геномные мутации. Механизм и последствия для различных организмов. Искусственная полиплоидия в селекции животных и растений. Анеуплоидия – сущность и формы проявления в различных организмах.

Роль факторов окружающей среды в возникновении мутаций. Мутагены и характер их воздействия на геном. Репарация ДНК и его механизм. Молекулярно-генетический механизм мутаций. Основы экогенетики.

Модификационная изменчивость как форма проявления действия гена в различных условиях среды. Норма реакции организмов.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

Генные мутации. Множественный аллелизм. Хромосомные мутации. Виды хромосомных мутаций и их значение в эволюции. Геномные мутации. Механизм и последствия для различных организмов.

Анеуплоидия – сущность и формы проявления в различных организмах.

Лабораторная работа.

Решение генетических задач.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Цитоплазматические мутации.
- 2 Роль мутаций митохондриальной ДНК в функционировании клетки и организма.
- 3 Роль факторов окружающей среды в возникновении мутаций.
- 4 Мутагены и характер их воздействия на геном.
- 5 Репарация ДНК и его механизм.
- 6 Молекулярно-генетический механизм мутаций.

## **Тема 3. Природа гена. Теория гена. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

Эволюция представлений о гене. Ген как единица функции, рекомбинации и мутации. Важнейшие эксперименты, характеризующие эти положения. Современные представления о структуре гена.

Трансляция. Сущность генетического кода. Вырожденность, непрерывность, универсальность. Адаптационное значение вырожденности кода. Основные этапы и закономерности трансляции. Регуляция трансляции.

Основные внерибосомные этапы белкового синтеза. Аминоацил-тРНК-синтетазы, как основное звено, обеспечивающее точность реализации генетического кода на стадии трансляции.

Особенности организации генов эукариот. Основы процесса регуляция активности генов у эукариота. Экзон-интронная структура генов. Сущность и значение сплайсинга и его механизм. Альтернативный сплайсинг и его значение.



Репликация ДНК – основной механизм сохранения постоянства ДНК передачи наследственной информации. Механизм репликации ДНК. Энзимология репликации. Основные типы ДНК полимераз, участвующих в процессе и их биологическая роль.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

Сущность явления обратной транскрипции. Вирусные ревертазы. Роль в эволюции. Особенности организации генов эукариот. Основы процесса регуляция активности генов у эукариота.

Лабораторная работа.

Решение генетических задач.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Экзон-интронная структура генов.
- 2 Сущность и значение сплайсинга и его механизм.
- 3 Альтернативный сплайсинг и его значение.
- 4 Репликация ДНК – основной механизм сохранения постоянства ДНК передачи наследственной информации.
- 5 Основные типы ДНК полимераз, участвующих в процессе и их биологическая роль.

## **Тема 4. Генетика человека. (ОПК-9)**

### **Лекция.**

Методы изучения генетики человека. Генеалогический метод, как метод изучения характера наследования признаков. Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека, номенклатура. Методы дифференциальной окраски хромосом. Международная программа «Геном человека». Основные технологические достижения, способствовавшие становлению и развитию программы. Биохимический метод в генетике человека. Генетический контроль цепей метаболизма у человека. Комбинация цитогенетического и биохимического методов в генетике человека. Гибридизация соматических клеток как метод определения групп сцепления и локализации генов в хромосоме.

Популяционный метод как метод определения частоты встречаемости и распределения отдельных генов среди населения. Структура и функционирование генома эукариот. Генная терапия – теоретические и методологические аспекты. Сравнительный анализ геномов. регуляции обмена веществ

Медицинская генетика. Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека. Понятие о наследственных и врожденных аномалиях. Генетические механизмы канцерогенеза. Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний. Воздействие факторов окружающей среды на геном.

### **Практическое занятие.**

Международная программа «Геном человека». Основные технологические достижения, способствовавшие становлению и развитию программы. Первые результаты программы «Геном человека» и перспективы практического применения результатов. Популяционный метод как метод определения частоты встречаемости и распределения отдельных генов среди населения.

Лабораторная работа.

Решение генетических задач.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Генная терапия – теоретические и методологические аспекты.
- 2 Медицинская генетика.
- 3 Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека.
- 4 Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.
- 5 Генетические механизмы канцерогенеза.
- 6 Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.
- 7 Воздействие факторов окружающей среды на геном.

## **Тема 5. Генетические основы селекции. (ОПК-9)**

### **Лекция.**

Предмет и методы исследования. Генетика как теоретическая основа селекции. Понятие об исходном материале в селекции. Н.И.Вавилов и его вклад в генетику и селекцию. Сущность понятий – порода, сорт, штамм. Комбинативная и мутационная изменчивость в селекции. Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов. Значение экспериментальной полиплоидии.

Системы скрещивания в селекции. Инбридинг и аутбридинг. Отдаленная гибридизация. Генетические механизмы гетерозиса. Методы отбора. Индивидуальный и массовый отбор и их значение. Условия окружающей среды и эффективность отбора.

Перспективы развития селекции в связи с развитием технологии рекомбинантных ДНК и клонирования. Биотехнология. Гибридизация соматических клеток. Культуры клеток, тканей.

Практические аспекты реализации генных технологий в сельском хозяйстве. Трансгенные животные и растения. Клонирование животных.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие.

Н.И. Вавилов и его вклад в генетику и селекцию. Комбинативная и мутационная изменчивость в селекции.

Использование индуцированной мутационной изменчивости в селекции растений и микроорганизмов.

Лабораторная работа.

Не предусмотрено

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Значение экспериментальной полиплоидии.
- 2 Индивидуальный и массовый отбор и их значение.
- 3 Условия окружающей среды и эффективность отбора.
- 4 Практические аспекты реализации генных технологий в сельском хозяйстве.
- 5 Трансгенные животные и растения. Клонирование животных.

## **Тема 6. Введение в теорию эволюции. (ОПК-7)**

### **Лекция.**

История борьбы эволюционных и антиэволюционных взглядов на происхождение и развитие органического мира Земли. Антиэволюционные взгляды. Античные представления об эволюции. Креационизм и его формы: теизм, деизм, катастрофизм. Представители креационизма в биологии. Телеология и ее проявления в биологических теориях: ортогенез (ортоселекция), финализм, номогенез. Концепции преформизма и эпигенеза; их современная трактовка. Концепция лестницы существ. Трансформизм. Многообразие и классификации эволюционных теорий. Теория эволюции как теоретический фундамент современной биологии.

### **Практическое занятие.**

Мифологическое мировоззрение и стихийный креационизм. Античные взгляды на живую природу (Гераклит, Демокрит, Эмпедокл, Аристотель, Лукреций Кар). Особенности средневековых воззрений на природу. Формирование представлений о биологическом виде. Бинарная номенклатура. Значение работ К. Линнея для подготовки эволюционной теории. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Формирование основных эволюционных понятий.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Создание типологической концепции вида.
- 2 Разнообразие взглядов на развитие органического мира (теория катастроф, концепции преформизма и эпигенеза, трансформизм).
- 3 Главные результаты описательного периода: инвентаризация живой природы, разработка основных понятия морфологии, основ научной терминологии, принципов и методов классификации органического мира Земли.

## **Тема 7. Додарвиновский период в биологии. Естественнонаучные предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения и этапы развития эволюционной теории Чарлза Дарвина. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

Мифологическое мировоззрение и стихийный креационизм. Античные взгляды на живую природу (Гераклит, Демокрит, Эмпедокл, Аристотель, Лукреций Кар). Особенности средневековых воззрений на природу. Описательный период в биологии. Представление о множественности миров. Стихийный материализм. Дискуссии о самозарождении жизни и возможности неограниченной изменчивости видов.

Формирование представлений о биологическом виде. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка. Формирование основных эволюционных понятий. Ч. Дарвин. Краткие сведения по биографии Ч. Дарвина. История создания эволюционного учения Ч.Дарвина. Основные работы Ч. Дарвина. Учение о борьбе за существование как краеугольный камень дарвинизма. Формирование и кризис классического дарвинизма. Создание основных направлений в теории эволюции. Особенности развития эволюционной теории в ботанике и зоологии. Экспериментальные доказательства естественного отбора. Рождение генетики и открытие дискретного характера наследования признаков в начале XX в. Синтетическая теория эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции.

### **Практическое занятие.**

Краткие сведения по биографии Ч. Дарвина. История создания эволюционного учения Ч.Дарвина. Основные работы Ч. Дарвина. Логическая структура дарвинизма. Учение об увеличении численности популяций в геометрической прогрессии. Учение о расширении ресурсной базы в арифметической прогрессии. Неизбежность борьбы за существование.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Учение об элиминации.
- 2 Естественный отбор как следствие борьбы за существование.
- 3 Внутрипопуляционная изменчивость как необходимая предпосылка естественного отбора.
- 4 Дифференциальное воспроизведение признаков при смене поколений.
- 5 Адаптации как форма изменчивости.
- 6 Адаптациогенез и видообразование.
- 7 Изоляция как необходимое условие видообразования.
- 8 Прогрессивная эволюция органического мира.

## **Тема 8. Микроэволюция. (ОПК-8)**

### **Лекция.**

Общая характеристика элементарных эволюционных факторов.

Мутационный процесс. Общая классификация мутаций. Частота спонтанных мутаций. Обратные мутации. Вероятность проявления мутантного аллеля в фенотипе. Судьба мутантного аллеля в популяциях гаплобионтов, диплобионтов и полиплоидов. Генетическая структура популяции. Механизм наследования в популяциях. Генетическое равновесие в панмиктической популяции и его теоретический расчет. Закон Харди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций Роль инбридинга и гомозиготизации. Взаимодействие аллельных генов. Генетический импринтинг. Мейотический драйв. Давление мутаций. Комбинативная изменчивость. Взаимодействия неаллельных генов.

Дрейф генов (генетико-автоматические, или стохастические процессы). Эффекты Болдуина (эффекты «бутылочного горлышка»), связанные с изменением численности. Популяционные волны: их типы и значение в эволюции. Изоляция как элементарный эволюционный фактор. Эффект основателя. Дрейф генов в изолятах. Миграции.

### **Практическое занятие.**

Генетические факторы в эволюции. Отбор как направляющий фактор эволюции. Генетические факторы изоляции. Механизм генетического гомеостаза. Значение популяционной генетики в развитии эволюционной теории и охране окружающей среды. Сущность понятия генофонда и его значение для сохранения стабильности биосферы. Генетическая гетерогенность и уникальность природных популяций. Проблемы, связанные с выявлением уровня биологического разнообразия и его сохранением. Концепции естественного отбора.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Стабилизирующий отбор.
- 2 Проблема объектов стабилизации: таксоны или признаки.
- 3 Сверхдоминирование.
- 4 Устойчивый полиморфизм.
- 5 Канализирующий отбор.
- 6 Дизруптивный отбор.
- 7 Условия сохранения полиморфизма при дизруптивном отборе.
- 8 Половой отбор, его специфика.
- 9 Полиморфизм природных популяций.
- 10 Проблема генетического груза.

### **Тема 9. Биологический вид. Видообразование. (ОПК-8)**

#### **Лекция.**

Современные концепции вида. Эволюционно-биологическая концепция вида. Вид как система потенциально скрещивающихся популяций. Механизмы межвидовой изоляции. Критерии вида. Видообразование – качественный этап эволюционного процесса. Модели видообразования. Этапы видообразования. Концепция формирования экологической ниши вида по Дж. Лэку. Незавершенное видообразование. Полувиды. Виды-двойники. Гибридные зоны. Видообразование и проблемы биологического разнообразия на уровне внутривидовых группировок. Проблемы сохранения полиморфизма на различных этапах видообразования.

#### **Практическое занятие.**

Типологическая концепция вида; монотипические и политипические виды. Таксономическая, экологическая и хорологическая структура политипического вида. Механизмы межвидовой изоляции. Значение разных форм изоляции в эволюции. Дополнительные и производные критерии вида: физиолого-биохимический, генетико-кариотипический, физиолого-репродуктивный, этологический, исторический. Первичная изоляция и ее формы: пространственно-географическая, экологическая, генетическая. Роль естественного отбора и элементарных эволюционных факторов в разных типах дивергенции. Концепция формирования экологической ниши вида по Дж. Лэку. Незавершенное видообразование. Полувиды. Виды-двойники. Видообразование и проблемы биологического разнообразия на уровне внутривидовых группировок. Проблемы сохранения полиморфизма на различных этапах видообразования.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим адаптивные признаки.
- 2 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим посткопуляционную изоляцию.
- 3 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим прекопуляционную изоляцию.

### **Тема 10. Макроэволюция. (ОПК-9)**

#### **Лекция.**

Макроэволюция. Естественная периодизация земной коры и органического мира. Общие закономерности эволюционного процесса. Неограниченный прогресс и его критерии. Биологический прогресс и его критерии. Биологическая стабилизация. Биологический регресс и его причины. Арогенез. Ароморфозы. Макроэволюция как эволюция организации (исторический ряд онтогенезов). Макроэволюция как эволюция надвидовых таксонов. Эволюция и систематика.

### **Практическое занятие.**

Принцип Долло (правило необратимости эволюции). Принцип Депере (правило прогрессирующей специализации).

Принцип Копа (правило происхождения от неспециализированных предков). Принцип Ковалевского-Осборна (правило адаптивной радиации). Принцип Северцова (правило чередования темпов эволюции). Принцип Шмальгаузена (правило интеграции биологических систем).

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Биологический прогресс и его критерии.
- 2 Биологическая стабилизация.
- 3 Биологический регресс и его причины.
- 4 Ароморфозы. Масштабы ароморфозов. Примеры ароморфозов.
- 5 Морфофизиологический прогресс и его критерии.
- 6 Аллогенез и его формы. Алломорфозы (собственно идиоадаптации). Теломорфозы.
- 7 Гиперморфозы. Гипоморфозы; фетализация, пedomорфозы; неотения.
- 8 Правило смены фаз (по А.Н. Северцову и И.И. Шмальгаузену).

## **Тема 11. Эволюция онтогенеза, органов и функций. (ОПК-9)**

### **Лекция.**

Определение онтогенеза. Основные типы онтогенеза. Сравнительная характеристика онтогенеза и филогенеза. Онтогенез как реализация программы развития в определенных условиях внешней и внутренней среды. Генотип и фенотип. Управление онтогенезом. Экспрессивность и пенетрантность гена. Значение единства внешней и внутренней среды в развитии организма. Эмбриональные адаптации. Типы метаморфоза. Палингенезы и ценогенезы. Филэмбриогенезы. Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон Мюллера–Геккеля. Рекапитуляции и репетиции. Современная трактовка биогенетического закона.

### **Практическое занятие.**

Политения и полиплоидия в связи с процессами дифференцировки в онтогенезе многоклеточных. Эндоредупликация хромосом, амплификация генов. Управление онтогенезом. Значение единства внешней и внутренней среды в развитии организма. Онтогенетическая изменчивость. Онтогенетическая адаптация. Поведение животных как пример онтогенетической адаптации. Влияние экстремальных факторов внешней среды на развитие. Системный контроль генетических процессов.

### **Задания для самостоятельной работы.**

- 1 Эмбриональные адаптации. Типы метаморфоза.
- 2 Палингенезы и ценогенезы.
- 3 Филэмбриогенезы. Основные модусы филэмбриогенеза: архаллаксисты, девиации и анаболии.
- 4 Механизмы архаллаксистов; гетеротопии и гетерохронии.
- 5 Примеры архаллаксистов и их эволюционные последствия.
- 6 Девиации. Примеры девиаций и их эволюционные последствия.
- 7 Анаболии. Отрицательные анаболии (аббревиации). Примеры анаболии и их эволюционные последствия.
- 8 Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон Мюллера–Геккеля.
- 9 Рекапитуляции и репетиции. Современная трактовка биогенетического закона.
- 10 Автономизация онтогенеза. Корреляции и координации (по И.И. Шмальгаузену).

## **Тема 12. Развитие органического мира Земли. (ОПК-9)**

### Лекция.

Концепция абиогенеза и концепция биогенеза. Их сравнительная характеристика. Свойства и признаки жизни. Приоритеты признаков жизни. Геоцентрические химические теории абиогенеза. Концепция А.И. Опарина и ее дальнейшее развитие (С. Миллер, А.Г. Пасынский, Т.Е. Павловская). Реконструкция основных этапов предбиологической и биологической эволюции.

Ранние этапы биологической эволюции. Основные этапы эволюции растений. Основные этапы эволюции животных. Биологические предпосылки антропосоциогенеза. Климатические факторы эволюции приматов. Основные этапы эволюции человека. Роль социально-биологических факторов в эволюции человека. Расы и этносы. Теории происхождения рас. Теория моноцентризма, теория широкого моноцентризма, теория полового отбора, теория выщепления рецессивных признаков, теория дицентризма. Научная несостоятельность расистских, евгенических и социал-дарвинистских теорий.

### Практическое занятие.

Геоцентрические химические теории абиогенеза. Концепция А.И. Опарина и ее дальнейшее развитие (С. Миллер, А.Г. Пасынский, Т.Е. Павловская). Реконструкция основных этапов предбиологической и биологической эволюции. Космоцентрические физические теории биогенеза (С. Аррениус, Х. Гюйгенс, Л. Пастер, П. Кюри, В.И. Вернадский, Ф. Крик). Концепция панспермии. Теория Большого биологического взрыва К. Тринчера.

### Задания для самостоятельной работы.

- 1 Основные этапы эволюции растений.
- 2 Разнообразие способов автотрофного питания. Формирование фотосистем, основанных на разнообразии фотосинтетических пигментов.
- 3 Одноклеточные животные, двучастные формы.
- 4 Происхождение многоклеточных животных (теории фагоцителлы, гастреи, плакулы).
- 5 Уровни организации многоклеточных животных и сопутствующие ароморфозы.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

#### 5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Генетика как наука.	Выполнение лабораторных и практических работ	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.

		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>4-5 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-3 балла – студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
2.	Изменчивость ее причины и методы изучения.	Выполнение лабораторных и практических работ	15	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 15.
		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>4-5 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-3 балла – студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Природа гена. Теория гена.	Выполнение лабораторных и практических работ	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.

		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий.</p> <p>10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>6 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p> <p>4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.</p>
4.	Генетика человека.	Выполнение лабораторных и практических работ	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.
		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>4-5 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-3 балла – студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
5.	Генетические основы селекции.	Выполнение лабораторных и практических работ	10	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 10.



	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий.</p> <p>10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>6 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p> <p>4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.</p>
6.	Посещаемость	10	Студент посетил все 100% занятий.
7.	Премияльные баллы	20	<p>Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов;</li> <li>- постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов;</li> <li>- полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.</li> </ul>
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	90	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр	100	

#### 6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в теорию эволюции.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.

		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>4-5 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-3 балла – студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
2.	Додарвиновский период в биологии. Естественные предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения и этапы развития эволюционной теории Чарлза Дарвина.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>4-5 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>2-3 балла – студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
3.	Микроэволюция.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
4.	Биологический вид. Видообразование.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.

		<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий.</p> <p>10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>6 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p> <p>4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.</p>
5.	Макроэволюция.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
6.	Эволюция онтогенеза, органов и функций.	Выполнение практических работ	5	Студенты в рамках самостоятельной работы прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.
7.	Развитие органического мира Земли.	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	<p>На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий.</p> <p>10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>8 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>6 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</p> <p>4 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов.</p> <p>1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.</p>
8.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий.
9.	Премиальные баллы		20	<p>Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов;</li> <li>- постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов;</li> <li>- полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов;</li> <li>- участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов;</li> <li>- публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.</li> </ul>

10.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	60	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
12.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### **Выполнение лабораторных и практических работ**

###### Тема 1. Генетика как наука.

- 1 Взаимодействие аллельных генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование, множественный аллелизм);
- 2 Взаимодействие неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия);
- 3 Сцепленное наследование (полное, неполное).

###### Тема 2. Изменчивость ее причины и методы изучения.

- 1 Цитоплазматические мутации.
- 2 Роль мутаций митохондриальной ДНК в функционировании клетки и организма.
- 3 Роль факторов окружающей среды в возникновении мутаций.
- 4 Мутагены и характер их воздействия на геном.
- 5 Репарация ДНК и его механизм.
- 6 Молекулярно-генетический механизм мутаций.

###### Тема 3. Природа гена. Теория гена.

- 1 Экзон-интронная структура генов.
- 2 Сущность и значение сплайсинга и его механизм.
- 3 Альтернативный сплайсинг и его значение.
- 4 Репликация ДНК – основной механизм сохранения постоянства ДНК передачи наследственной информации.
- 5 Основные типы ДНК полимераз, участвующих в процессе и их биологическая роль.

###### Тема 4. Генетика человека.

- 1 Генная терапия – теоретические и методологические аспекты.

- 2 Медицинская генетика.
- 3 Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека.
- 4 Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.
- 5 Генетические механизмы канцерогенеза.
- 6 Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.
- 7 Воздействие факторов окружающей среды на геном.

#### Тема 5. Генетические основы селекции.

- 1 Значение экспериментальной полиплоидии.
- 2 Индивидуальный и массовый отбор и их значение.
- 3 Условия окружающей среды и эффективность отбора.
- 4 Практические аспекты реализации генных технологий в сельском хозяйстве.
- 5 Трансгенные животные и растения. Клонирование животных.

### Выполнение практических работ

#### Тема 6. Введение в теорию эволюции.

- 1 Создание типологической концепции вида.
- 2 Разнообразие взглядов на развитие органического мира (теория катастроф, концепции преформизма и эпигенеза, трансформизм).
- 3 Главные результаты описательного периода: инвентаризация живой природы, разработка основных понятия морфологии, основ научной терминологии, принципов и методов классификации органического мира Земли.

#### Тема 7. Додарвиновский период в биологии. Естественнонаучные предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения и этапы развития эволюционной теории Чарлза Дарвина.

- 1 Учение об элиминации.
- 2 Естественный отбор как следствие борьбы за существование.
- 3 Внутрипопуляционная изменчивость как необходимая предпосылка естественного отбора.
- 4 Дифференциальное воспроизведение признаков при смене поколений.
- 5 Адаптации как форма изменчивости.
- 6 Адаптациогенез и видообразование.
- 7 Изоляция как необходимое условие видообразования.
- 8 Прогрессивная эволюция органического мира.

#### Тема 8. Микроэволюция.

- 1 Стабилизирующий отбор.
- 2 Проблема объектов стабилизации: таксоны или признаки.
- 3 Сверхдоминирование.
- 4 Устойчивый полиморфизм.
- 5 Канализирующий отбор.
- 6 Дизруптивный отбор.
- 7 Условия сохранения полиморфизма при дизруптивном отборе.
- 8 Половой отбор, его специфика.
- 9 Полиморфизм природных популяций.
- 10 Проблема генетического груза.

#### Тема 9. Биологический вид. Видообразование.

- 1 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим адаптивные признаки.
- 2 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим посткопуляционную изоляцию.
- 3 Дивергенция изолированных популяций по генетическим факторам, контролирующим прекопуляционную изоляцию.

#### Тема 10. Макроэволюция.

- 1 Биологический прогресс и его критерии.
- 2 Биологическая стабилизация.
- 3 Биологический регресс и его причины.
- 4 Ароморфозы. Масштабы ароморфозов. Примеры ароморфозов.
- 5 Морфофизиологический прогресс и его критерии.
- 6 Аллогенез и его формы. Алломорфозы (собственно идиоадаптации). Теломорфозы.
- 7 Гиперморфозы. Гипоморфозы; фетализация, пedomорфозы; неотения.
- 8 Правило смены фаз (по А.Н. Северцову и И.И. Шмальгаузену).

#### Тема 11. Эволюция онтогенеза, органов и функций.

- 1 Эмбриональные адаптации. Типы метаморфоза.
- 2 Палингенезы и ценогенезы.
- 3 Филэмбриогенезы. Основные модусы филэмбриогенеза: архаллаксисты, девиации и анаболии.
- 4 Механизмы архаллаксистов; гетеротопии и гетерохронии.
- 5 Примеры архаллаксистов и их эволюционные последствия.
- 6 Девиации. Примеры девиаций и их эволюционные последствия.
- 7 Анаболии. Отрицательные анаболии (аббревиации). Примеры анаболии и их эволюционные последствия.
- 8 Закон зародышевого сходства. Биогенетический закон Мюллера–Геккеля.
- 9 Рекапитуляции и репетиции. Современная трактовка биогенетического закона.
- 10 Автономизация онтогенеза. Корреляции и координации (по И.И. Шмальгаузену).

### Контрольная работа

#### Тема 3. Природа гена. Теория гена.

- 1 Генетика как наука. Предмет, основные методы исследования. Место генетики среди биологических наук.
- 2 Г. Мендель как основатель генетики. Сущность его открытий. Основные законы и принципы наследования по Г. Менделю.
- 3 Особенности наследования признаков при взаимодействии генов. Сущность понятий «генотип» и «фенотип». Плейотропность действия генов. Мультигенные признаки.
- 4 Цитологические основы наследственности и их связь с закономерностями комбинаторной изменчивости и наследственности. Сущность митоза и мейоза и их биологическая роль.
- 5 Влияние открытия хромосом на развитие биологии и генетики. Роль Т. Моргана в создании хромосомной теории наследственности и ее сущность.

### Опрос

#### Тема 1. Генетика как наука.

- 1 Стабилизирующий отбор.
- 2 Сверхдоминирование.

- 3 Канализирующий отбор.
- 4 Дизруптивный отбор.
- 5 Половой отбор, его специфика.

#### Тема 2. Изменчивость ее причины и методы изучения.

- 1 Цитоплазматические мутации.
- 2 Роль мутаций митохондриальной ДНК в функционировании клетки и организма.
- 3 Роль факторов окружающей среды в возникновении мутаций.
- 4 Мутагены и характер их воздействия на геном.
- 5 Репарация ДНК и его механизм.
- 6 Молекулярно-генетический механизм мутаций.

#### Тема 4. Генетика человека.

- 1 Генная терапия – теоретические и методологические аспекты.
- 2 Медицинская генетика.
- 3 Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека.
- 4 Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.
- 5 Генетические механизмы канцерогенеза.
- 6 Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.
- 7 Воздействие факторов окружающей среды на геном.

#### Тема 6. Введение в теорию эволюции.

- 1 Создание типологической концепции вида.
- 2 Разнообразие взглядов на развитие органического мира.
- 3 Главные результаты описательного периода: инвентаризация живой природы, разработка основных понятия морфологии, основ научной терминологии, принципов и методов классификации органического мира Земли.

#### Тема 7. Додарвиновский период в биологии. Естественнонаучные предпосылки возникновения дарвинизма. Основные положения и этапы развития эволюционной теории Чарлза Дарвина.

- 1 Учение об элиминации.
- 2 Естественный отбор как следствие борьбы за существование.
- 3 Внутрипопуляционная изменчивость как необходимая предпосылка естественного отбора.
- 4 Дифференциальное воспроизведение признаков при смене поколений.
- 5 Адаптации как форма изменчивости.

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

##### Типовые вопросы зачета (ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9)

- 1 Генная терапия – теоретические и методологические аспекты.
- 2 Медицинская генетика.
- 3 Наследственные болезни человека и их распространение в популяциях человека.
- 4 Понятие о наследственных и врожденных аномалиях.
- 5 Генетические механизмы канцерогенеза.
- 6 Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.
- 7 Воздействие факторов окружающей среды на геном.

##### Типовые задания для зачета (ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9)

### Типовые вопросы экзамена (ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9)

- 1 Антропосоциогенез. Основные этапы эволюции человека.
- 2 Додарвиновские взгляды на живую природу. Значение работ К. Линнея для подготовки эволюционной теории.
- 3 Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка.
- 4 Естественно-научные предпосылки дарвинизма.
- 5 Ч. Дарвин. Краткие сведения по биографии Ч. Дарвина. История создания эволюционного учения Дарвина. Основные работы Ч. Дарвина.

### Типовые задания для экзамена (ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-7	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется генетическая терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения современной генетики конкретными примерами, применять их в новой ситуации; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
	ОПК-8	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология принятая в эволюционной биологии; показано умение иллюстрировать теоретические положения теории эволюции конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.
	ОПК-9	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология принятая в эмбриологии; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.
	ОПК-7	Незнание или непонимание большей или наиболее важной части теории генетики; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.



«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-8	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части эволюционного учения; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
	ОПК-9	Незнание или непонимание большей или наиболее важной части эмбриологии; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

**Экзамен**

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-7	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется генетическая терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения современной генетики конкретными примерами, применять их в новой ситуации; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
	ОПК-8	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология принятая в эволюционной биологии; показано умение иллюстрировать теоретические положения теории эволюции конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.
	ОПК-9	Полно раскрыто содержание материала билета; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология принятая в эмбриологии; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов.
	ОПК-7	Ответ удовлетворяет основным требованиям но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие ошибки, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении основных вопросов генетики, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-8	Ответ удовлетворяет основным требованиям, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.
	ОПК-9	Ответ удовлетворяет основным требованиям, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие ошибки, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении основных вопросов эмбриологии, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-7	Неполно или непоследовательно раскрыто знание основных понятий генетики, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении генетических понятий, использовании генетической терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.
	ОПК-8	Неполно или непоследовательно раскрыто знание основных понятий эволюционного учения, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, принятых в эволюционной биологии, использовании эволюционной терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.
	ОПК-9	Неполно или непоследовательно раскрыто знание основных понятий эмбриологии, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении эмбриологических понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-7	Незнание или непонимание большей или наиболее важной части теории генетики; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
	ОПК-8	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части эволюционного учения; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
	ОПК-9	Незнание или непонимание большей или наиболее важной части эмбриологии; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

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

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Осипова Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 243 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451934>
2. Осипова Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 251 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452866>
3. Ганжа Е.А. Современная теория эволюции : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2002. - 371 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции : учеб. пособие. - 2-е изд., перераб.. - М.: Просвещение, 1979. - 276 с., [4] л. ил.
2. Нахаева В. И. Общая генетика. Практический курс : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 276 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455008>
3. Общая генетика : практикум. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. - 78 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>

4. Хандогина Е.К., Терехова И.Д., Жилина С.С., Майорова М.Е., Шахтарин В.В., Хандогина А.В. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 192 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451489.html>
5. Хедрик Ф. Генетика популяций. - М.: Техносфера, 2003. - 588 с.
6. Шахмурова Г. А., Халитова Р. А., Карташова Н. С. Сборник задач по генетике: методические рекомендации по решению задач для лабораторных занятий по дисциплине «Генетика и эволюционное учение» («Генетика») : сборник задач и упражнений. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 149 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573210>
7. Яндовка Л.Ф., Лаврова С.О. Медицинская генетика : учеб.-метод. пособ.. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2008. - 158 с.
8. Кузнецова, Н. А., Шаталова, С. П. Проверочные задания по теории эволюции : учебно-методическое пособие по дисциплинам «теория эволюции», «эволюция органического мира», «история биологии». - Весь срок охраны авторского права; Проверочные задания по теории эволюции. - Москва: Прометей, 2016. - 154 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58183.html>

### 6.3 Иные источники:

1. Элементы.ру - <https://elementy.ru/>
2. Антропогенез.РУ - <http://antropogenez.ru/>
3. Проблемы эволюции - <http://www.evolbiol.ru/>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>

4. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
7. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
8. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
9. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
10. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
11. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
12. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
14. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
15. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.