

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

СОГЛАСОВАНО  
ДИРЕКЦИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ПРОГРАММ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ГЕНЕТИКА

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Генетика	Код модуля 1132606
Образовательная программа <i>Фундаментальная и прикладная биология</i>	Код ОП <i>06.04.01/07.02</i>
Траектория образовательной программы (ТОП)	
Направление подготовки 06.04.01 Биология	Код направления и уровня подготовки <i>06.04.01</i>
Уровень подготовки Магистратура	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 <i>сентября 2015 г. № 1052</i>

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Ковалев Сергей Юрьевич	к.б.н., б/з	доцент	физиологии и биохимии растений	
2	Кутлунина Наталья Анатольевна	к.б.н., доцент	доцент	ботаники	

**Руководитель модуля**

И.С. Киселева

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук**

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП)  
«Фундаментальная и прикладная биология»**

И.С. Киселева

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ГЕНЕТИКА**

### **1.1. Объем модуля, 6 з.е.**

### **1.2. Аннотация содержания модуля**

Модуль «Генетика» изучается (по выбору студента) в рамках образовательной программы магистратуры «Фундаментальная и прикладная биология» по направлению 06.04.01 – «Биология» на 1 курсе во 2-ом семестре. Он относится к группе селективных модулей (ВС), состоит из трех дисциплин: молекулярная генетика, биоинформатика и популяционная генетика. Общий объем модуля согласно учебному плану составляет 216 часов (6 з.е.). Форма промежуточной аттестации по каждой из дисциплин модуля – зачет.

Цель модуля - углубление, систематизация и интеграция знаний студентов о молекулярных основах жизни и способах получения и анализа материалов о биологической информации, закодированной в нуклеотидных и аминокислотных последовательностях.

Знание популяционной и молекулярной генетики, а также биоинформатики необходимо студентам для ясного представления о происходящих в популяциях генетических процессах, в том числе и на молекулярном уровне которые обеспечивают в биологическую эволюцию видов. Студенты узнают, что такое метагеномика, секвенирование транскриптома, молекулярное клонирование; принципы молекулярно-биологических подходов, положивших начало системной и синтетической биологии.

В процессе изучения модуля подробно разбирается закон Харди-Вайнберга, его применение в современных популяционных исследованиях. Введение преподавания этого модуля определяется его неоспоримой практической значимостью. Популяционная и молекулярная генетика в совокупности с биоинформационными методами вносят, и продолжают вносить огромный вклад в развитие фундаментальной биологии. Усвоение материала по данному модулю базируется на знаниях, полученных в процессе изучения других биологических дисциплин, таких как «Генетика», «Теории эволюции», которые студенты осваивали в бакалавриате.

Для достижения цели будут использоваться следующие виды учебной деятельности: практические занятия и самостоятельная работа студентов. На практических занятиях студенты будут осваивать алгоритмы и методы современной генетики и биоинформатики. Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к семинарским занятиям, работу с научной литературой, подготовку к контрольным мероприятиям текущей аттестации. Будут применяться следующие технологии обучения: проблемно-ориентированное обучение, работа в малых группах и др.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС). [Возможными комбинациями дисциплин в модуле могут быть: Б-Б; Б-ВВ; ВВ-ВВ; ВС-ВС]	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (ВС) Молекулярная генетика	2		24		24	48	3	72	2
2. (ВС) Биоинформатика	2		24		24	48	3	72	2
3. (ВС) Популяционная генетика	2		24		24	48	3	72	2
<b>Всего на освоение модуля</b>			72		72	144		216	6

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	Все дисциплины модуля могут осваиваться параллельно

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
06.04.01/07.02	РО-02 Способность формировать адекватный мировому уровень общей культуры; потребность к дальнейшему повышению квалификации и профессиональному росту; умение	<b>ПК 1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей)	нет

	интегрироваться в современное общество и использовать их в научно-исследовательской, проектной и организационно-управленческой деятельности		
	<b>РО-03</b> Способность формировать и использовать в научно-исследовательской и проектной деятельности навыки работы на современном оборудовании; обработки, анализа и синтеза биологической информации с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий; способность осваивать инновационные методы и технологии в области биологии	<b>ОПК-4</b> способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов <b>ОПК-7</b> готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;	

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-4	ОПК-7	ПК-1
<b>1</b>	(BC) Биоинформатика	*	*	*
<b>2</b>	(BC) Популяционная генетика		*	*
<b>3</b>	(BC) Молекулярная генетика	*	*	*

### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе модуля**

**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность,

			творческий подход.
--	--	--	--------------------

### **5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

#### **5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю**

*Не предусмотрено*

#### **5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю [список].**

*Не предусмотрено*

### **6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
ГЕНЕТИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Генетика	<b>Код модуля</b> 1132606
<b>Образовательная программа</b> <i>Фундаментальная и прикладная биология</i>	<b>Код ОП</b> <i>06.04.01/07.02</i>
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	
<b>Направление подготовки</b> 06.04.01 Биология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>06.04.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> Магистратура	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. № 1052</b>

Екатеринбург, 2016



Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Ковалев Сергей Юрьевич	к.б.н., б/з	доцент	физиологии и биохимии растений	
2	Кутлунина Наталья Анатольевна	к.б.н., доцент	доцент	ботаники	

**Руководитель модуля**

И.С. Киселева

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук**

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП)  
«Фундаментальная и прикладная биология»**

И.С. Киселева

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ГЕНЕТИКА**

### **1.1. Объем модуля, 6 з.е.**

### **1.2. Аннотация содержания модуля**

Модуль «Генетика» изучается (по выбору студента) в рамках образовательной программы магистратуры «Фундаментальная и прикладная биология» по направлению 06.04.01 – «Биология» на 1 курсе во 2-ом семестре. Он относится к группе селективных модулей (ВС), состоит из трех дисциплин: молекулярная генетика, биоинформатика и популяционная генетика. Общий объем модуля согласно учебному плану составляет 216 часов (6 з.е.). Форма промежуточной аттестации по каждой из дисциплин модуля – зачет.

Цель модуля - углубление, систематизация и интеграция знаний студентов о молекулярных основах жизни и способах получения и анализа материалов о биологической информации, закодированной в нуклеотидных и аминокислотных последовательностях.

Знание популяционной и молекулярной генетики, а также биоинформатики необходимо студентам для ясного представления о происходящих в популяциях генетических процессах, в том числе и на молекулярном уровне которые обеспечивают в биологическую эволюцию видов. Студенты узнают, что такое метагеномика, секвенирование транскриптома, молекулярное клонирование; принципы молекулярно-биологических подходов, положивших начало системной и синтетической биологии.

В процессе изучения модуля подробно разбирается закон Харди-Вайнберга, его применение в современных популяционных исследованиях. Введение преподавания этого модуля определяется его неоспоримой практической значимостью. Популяционная и молекулярная генетика в совокупности с биоинформационными методами вносят, и продолжают вносить огромный вклад в развитие фундаментальной биологии. Усвоение материала по данному модулю базируется на знаниях, полученных в процессе изучения других биологических дисциплин, таких как «Генетика», «Теории эволюции», которые студенты осваивали в бакалавриате.

Для достижения цели будут использоваться следующие виды учебной деятельности: практические занятия и самостоятельная работа студентов. На практических занятиях студенты будут осваивать алгоритмы и методы современной генетики и биоинформатики. Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к семинарским занятиям, работу с научной литературой, подготовку к контрольным мероприятиям текущей аттестации. Будут применяться следующие технологии обучения: проблемно-ориентированное обучение, работа в малых группах и др.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС). [Возможными комбинациями дисциплин в модуле могут быть: Б-Б; Б-ВВ; ВВ-ВВ; ВС-ВС]	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1. (ВС) Молекулярная генетика	2		24		24	48	3	72	2
2. (ВС) Биоинформатика	2		24		24	48	3	72	2
3. (ВС) Популяционная генетика	2		24		24	48	3	72	2
<b>Всего на освоение модуля</b>			72		72	144		216	6

## 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	Все дисциплины модуля могут осваиваться параллельно

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### 4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
06.04.01/07.02	РО-02 Способность формировать адекватный мировому уровень общей культуры; потребность к дальнейшему повышению квалификации и профессиональному росту; умение	<b>ПК 1</b> способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей)	нет

	интегрироваться в современное общество и использовать их в научно-исследовательской, проектной и организационно-управленческой деятельности		
	<b>РО-03</b> Способность формировать и использовать в научно-исследовательской и проектной деятельности навыки работы на современном оборудовании; обработки, анализа и синтеза биологической информации с использованием информационно-коммуникационных и компьютерных технологий; способность осваивать инновационные методы и технологии в области биологии	<b>ОПК-4</b> способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов <b>ОПК-7</b> готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;	

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-4	ОПК-7	ПК-1
<b>1</b>	(BC) Биоинформатика	*	*	*
<b>2</b>	(BC) Популяционная генетика		*	*
<b>3</b>	(BC) Молекулярная генетика	*	*	*

### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе модуля**

**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность,

			творческий подход.
--	--	--	--------------------

### **5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

#### **5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю**

*Не предусмотрено*

#### **5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю [список].**

*Не предусмотрено*

### **6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> <i>Генетика</i>	<b>Код модуля</b> 1132606
<b>Образовательная программа</b> <i>Фундаментальная и прикладная биология</i>	<b>Код ОП</b> 06.04.01/07.02
<b>Направление подготовки</b> <i>Биология</i>	<b>Код направления и уровня подготовки</b> <i>06.04.01</i>
<b>Уровень подготовки</b> <i>Магистратура</i>	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. № 1052</b>

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	<i>Ковалев Сергей Юрьевич</i>	<i>к.б.н., б/з</i>	<i>Доцент</i>	<i>Физиологии и биохимии растений</i>	

**Руководитель модуля**

И.С. Киселева

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Е.С.Буянова

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Молекулярная генетика» включена в вариативную часть (дисциплина по выбору) образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 «Фундаментальная и прикладная биология» и является составной частью модуля «Генетика». Целью изучения дисциплины «Молекулярная генетика» является формирование у студентов представлений о геномных исследованиях, бурно развивающихся в последние годы, и о последствиях развития геномики для всех отраслей биологии. Дается обзор геномов отдельных представителей про- и эукариот. Особое внимание уделяется молекулярным механизмам реорганизации геномов, а также методам геномных исследований, в первую очередь способам извлечения функциональной информации из имеющихся геномных последовательностей. В процессе изучения дисциплины используются как традиционные технологии обучения – практические занятия, так и технологии активного обучения. Особое внимание уделено главным достижениям молекулярной генетики: молекулярная диагностика, подробно освещаются технологии, основанные на использовании как бактерий и дрожжей, так и высших эукариотических организмов.

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

готовностью творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач (ОПК-7);

способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4)

способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) (ПК-1);

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

теоретические основы процессов лежащих в основе современных молекулярно-генетических методов

иметь представление о современных молекулярно-генетических методах, области их применения, преимуществах и ограничениях;

знать принципы изучения генома, транскриптома и протеома и основные достижения в этой области.

### **Уметь:**

-уметь интерпретировать данные литературы с учетом всех ограничений и особенностей использованных методов

-уметь делать правильный выбор методов и приемов для решения конкретных молекулярно-генетических задач

### **Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

-владеть современными методами исследования, анализировать опыт исследования по теме работы применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области

Демонстрировать навыки и опыт деятельности: ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа;

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	2
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
2.	Лекции	-	-	-
3.	Практические занятия	24	24	24
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>44</b>	<b>3,60</b>	<b>44</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>3, 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>27,85</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

#### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P.1.	Структура генома	Принципы молекулярно-биологических подходов, положивших начало молекулярной биологии гена: электрофорез ПАА и агарозном гелях, в пульсирующем электрическом поле; молекулярная гибридизация, блот-гибридизация, энзиматическое введение метки в ДНК, рестрикционное картирование. Секвенирование генов и геномов. методы секвенирования: общие принципы, приборы, производительность, масштаб производимых работ. Виды с полностью прочтенными геномами. Программа «Геном человека»: Цели, задачи, достижения и перспективы. Генетический анализ сложных признаков, ассоциации с заболеваниями.
P.2.	Реализация генетической информации	Нозерн-блот анализ, РТ-ПЦР, Real-time-PCR, дифференциальный дисплей. Исследование профилей экспрессии генов с помощью микрочипового анализа. Описание метода, его разновидностей, возможности и ограничения. Примеры исследований профилей экспрессии генов в масштабах всего генома, изучение динамики изменений в экспрессии специализированных групп

		генов на разных стадиях развития, в разных дифференцированных клетках, при патологических изменениях
Р.3.	Генная инженерия	Молекулярное клонирование. Решаемые этими подходами задачи. Создание банков данных нуклеотидных последовательностей геномов разных организмов. Возникновение геномики, биоинформатики, функциональной геномики (транскриптомики, протеомики) и сопровождающих их технологий.
Р.4.	Протеомика	История. Практические применения. Обнаружение биомаркеров биологических процессов. Применения в медицине. Уточнение аннотации генома. Сравнительная протеомика. Основные методы: двумерный электрофорез, масс-спектрометрический анализ.
Р.5.	Секвенирование ДНК нового поколения (NGS технологии)	Геномный анализ. Направленное пересеквенирование геномов. Применение NGS в сочетании с другими методами. Метагеномика, секвенирование транскриптома, картирование ДНК-связывающих белков и анализ хроматина. Перспективы применения секвенирования в медицине

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 6  
Объем дисциплины (зач.ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																												
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной и аттестации по модулю (час.)							
								Всего (час.)	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю					
P.1	Структура генома	14	6	0	6	0	8	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P.2	Реализация генетической информации	14	6	0	6	0	8	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P.3	Генная инженерия	14	4	0	4	0	10	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
P.4	Протеомика	12	4	0	4	0	8	4	0	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P.5	Секвенирование ДНК нового поколения (NGS технологии)	14	4	0	4	0	10	4	0	4	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>24</b>				<b>48</b>																												
																							В т.ч. промежуточная аттестация			4	0	0	0						

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

*«не предусмотрено»*

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P.1	1-2	Методы выделения НК	4
P.1	3	Методы определения качества и количества НК	2
P.2	4-6	Полимеразная цепная реакция, варианты и модификации	6
P.3	7	Электрофорез НК в агарозе и ПААГ	2
P.3	8	Молекулярное клонирование.	2
P.4	9-10	Масс-спектрометрический анализ.	4
P.5	11	Молекулярно-генетические методы в медицине	2
P.5	12	Методы секвенирования	2
<b>Всего:</b>			<b>24</b>

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ:

- Протеомика – методы и инструментарий
- Практическое использование результатов протеомных исследований
- Обнаружение биомаркеров биологических процессов. Применение в медицине.
- Сравнительная протеомика.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*«не предусмотрено»*

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

- Методы получения молекулярно-генетических данных: расшифровка геномов, аминокислотных и нуклеотидных последовательностей.
- Использование метода нуклеотидных замен для датировки событий молекулярной эволюции;
- Направленное пересеквенирование геномов. Применение NGS в сочетании с другими методами.
- Метагеномика, секвенирование транскриптома, картирование ДНК-связывающих белков и анализ хроматина.
- Перспективы применения секвенирования в медицине

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

*«не предусмотрено»*

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

*«не предусмотрено»*

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

*«не предусмотрено»*

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

*«не предусмотрено»*

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

- Молекулярное клонирование. Создание банков данных нуклеотидных последовательностей геномов.
- Биологические макромолекулы (ДНК, РНК, белки), фундаментальные генетические процессы (репликация, транскрипция, трансляция), генетические сети.
- Рибозимы – новый класс природных молекул РНК
- Горизонтальный перенос генетической информации
- Методы трансгеноза

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

*«не предусмотрено»*

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Поисковая работа	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P.1				+								
P.2				+								
P.3				+								
P.4				+		+						
P.5				+		+						

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

### 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

### 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1.Основная литература**

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев .— Изд. 4-е, стереотип. 3-му .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>>.

2. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов .— Изд. 4-ое, стереот. 3-му .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010 .— 514 с. — ISBN 978-5-379-01064-5 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>>.

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс .— Москва : Мир, 1994 .— 506 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=40083>>.

### **9.2.Методические разработки**

Ковалев, Сергей Юрьевич. Учебно-методический комплекс дисциплины "Молекулярная генетика" [Электронный ресурс] / С. Ю. Ковалев ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Физика в биологии и медицине" [и др.] .— Электрон. дан. (1,17 Мб) .— Екатеринбург : [б. и.], 2007 .— 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— Загл. с этикетки диска .— <URL:<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1324>>.

### **9.3.Программное обеспечение**

VectorNTI - <https://www.thermofisher.com/ru/ru/home/life-science/cloning/vector-nti-software/vector-nti-express-designer-software/vector-nti-designer-quote.html>

DNAbaser - <http://www.dnabaser.com/download/download.html>

Bioedit - <http://bioedit.software.informer.com/7.2/>

MEGA5 - [https://www.megasoftware.net/download\\_form](https://www.megasoftware.net/download_form)

Sequin – <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/Sequin/>

Primer Blast - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/tools/primer-blast/>

EndNoteX5 - <http://community.thomsonreuters.com/t5/EndNote-General/Downloading-endnote-x5/td-p/40661>

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

GenBank - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

*«не используются»*

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Мультимедийный проектор, экран, доступ в интернет, наличие 5-10 компьютеров, подключенных с сети интернет.

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – , в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: – не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b> Решение контрольных работ?	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа	2, 8	30
Домашняя работа	2, 10	20
Реферат	2, 12	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,5</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрены</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 2	1



## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

НТК не проводится

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

### **8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

*«не предусмотрено»*

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Методы секвенирования: общие принципы
2. Метод полимеразной цепной реакции
3. Принципы молекулярно-биологических подходов, положивших начало молекулярной биологии гена
4. Программа «Геном человека»: Цели, задачи, достижения и перспективы
5. Молекулярное клонирование. Решаемые этими подходами задачи.
6. Применение NGS в сочетании с другими методами.
7. Протеомика. Практические применения
8. Секвенирование ДНК по Сенгеру
9. Перспективы применения секвенирования в медицине
10. Метагеномика, секвенирование транскриптома
11. Виды эукариотических РНК-полимераз и их функции.
12. Формы ДНК-полимераз прокариот и их биологическое значение
13. Создание банков данных нуклеотидных последовательностей геномов разных организмов
14. Нозерн-блот анализ, РТ-ПЦР, Real-time-PCR
15. Клонирование ДНК
16. Структура генов эукариот.
17. Метод полимеразной цепной реакции

### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*«не предусмотрено»*

### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

*«не используются»*

### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*«не используются»*

### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

*«не используются»*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль <i>Генетика</i>	Код модуля 1132606
Образовательная программа <i>Фундаментальная и прикладная биология</i>	Код ОП 06.04.01 /07.02
Направление подготовки <i>Биология</i>	Код направления и уровня подготовки <i>06.04.01</i>
Уровень подготовки <i>Магистратура</i>	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 23 сентября 2015 г. Приказ № 1052

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Кутлунина Наталья Анатольевна	к.б.н.	доцент	ботаники	

**Руководитель модуля**

И.С. Киселева

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 46 от 26.04.2016 г.

Е.С. Буянова

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА»**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у магистрантов углубленных знаний о закономерностях распределения в ряду поколений частот аллелей под влиянием движущих сил эволюции: мутагенеза, естественного отбора, дрейфа генов и миграции. Достижение названной цели предполагает решение следующих учебных задач дисциплины:

- сформировать представление о цели популяционной генетики - сформулировать набор законов, отображающий переход от набора генотипов в данном поколении к набору генотипов в следующем, с учетом онто- и эпигенетических закономерностей преобразования генотипа в фенотип, эволюционных закономерностей отбора фенотипов, эпигенетических и функциональных правил расшифровки генотипа по фенотипу и менделевских правил предсказания частот генотипов очередного поколения;

- сформировать представление о современном состоянии популяционной генетики и методах популяционно-генетического анализа, об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах современной популяционной и эволюционной генетики;

- ознакомить с основными методами популяционной генетики.

Предшествующими курсами являются курсы базовой части подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 биология: "Молекулярная биология" и "Общая генетика".

## **1.2. Язык реализации программы – русский.**

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

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4)

способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1).

### ***В результате освоения дисциплины студент должен:***

#### **Знать:**

модели генетической структуры вида и популяции,

виды, механизмы поддержания и методы изучения генетического полиморфизма;

вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику;

основные методы изучения полиморфизма белков и нуклеиновых кислот и математические методы обработки результатов электрофореза

основные поисковые системы и сайты, источники получения информации в области генетики популяций

#### **Уметь:**

рассчитывать основные популяционно-генетические параметры;

работать с современным оборудованием и программами, используемыми в настоящее время в генетических лабораториях.

**Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):**

техникой постановки корректного эксперимента в области популяционной генетики; специализированными компьютерными программами по расчету основных популяционно-генетических параметров

**1.4. Объем дисциплины**

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	2 семестр
1.	Аудиторные занятия	24	24	24
2.	Лекции	-	-	-
3.	Практические занятия	24	24	24
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	44	3,60	44
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	27,85	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код раздела, темы	Раздел, тема Дисциплины	Содержание
P.1.	Предмет, методы и история популяционной генетики	Структурные уровни организации жизни. Понятие популяции и генофонда. Панмиксия и подразделенность. Популяция как единица эволюционного процесса. Популяционная генетика человека и ее задачи. История развития популяционной генетики. Вклад в развитие популяционной генетики С.С. Четверикова, Н.И. Вавилова, Ф.Г. Добржанского, Н.П. Дубинина, Ю.П. Алтухова, Р. Фишера, Дж. Холдейна, М. Кимура и др
P.2.	Изменчивость в популяциях и методы ее изучения	Количественная и качественная изменчивость организмов. Основные параметры распределений количественных признаков в популяциях (среднее, дисперсия, асимметрия, эксцесс). Концепция генетического полиморфизма Е. Форда. Модели генетической структуры вида – классическая и балансовая. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот. Частоты генов и генотипов. Закон Харди-Вайнберга. Величина генетической изменчивости в популяции. Полиморфность и гетерозиготность (наблюдаемая и ожидаемая). Методы оценки. Значения полиморфизма и гетерозиготности в разных группах орга-

		<p>низмов. Концепция оптимального уровня генетического разнообразия (Ю.П. Алтухов). Генетический мономорфизм и его значение. Факторы, определяющие уровень генетической изменчивости популяции и вида. Механизмы поддержания генетического полиморфизма. Теория нейтральности и адаптивной значимости биохимического полиморфизма.</p>
<b>Р.3.</b>	<p>Факторы эволюции, и популяции. Генетическая структура популяций</p>	<p>Понятие о микроэволюции и факторах микроэволюции. Естественный отбор и адаптация. Виды естественного отбора (направленный, дизруптивный, балансирующий). Генетическая динамика популяций при разных видах отбора. Понятие о средней приспособленности генотипа. Компоненты приспособленности. Основная теорема естественного отбора. Мутационный процесс. Классификация мутаций. Частота спонтанных мутаций, их влияние на приспособленность. Понятие мутационного груза. Селективно-нейтральные мутации, их судьба в популяции (М. Кимура, Р. Фишер). Поток генов и его влияние на генетическую структуру популяции. Интрогрессия генов. Дрейф генов. Инбридинг. Общая, репродуктивная и эффективная численность популяций у различных видов. Неслучайное скрещивание и его влияние на частоты генов и генотипов. Понятие генетической структуры популяции. Подразделенные популяции. Эффект Валунда. Концепция системной организации популяций как естественно-исторически сложившихся структур. Модели популяционной структуры: островная (С. Райт) и лестничная (М. Кимура). Изоляция расстоянием. Клинальная изменчивость и ее причины.</p>
<b>Р.4.</b>	<p>Прикладные направления генетики популяций</p>	<p>Генетические процессы в природных популяциях. Понятие нормального и неблагоприятного процессов. Принципы популяционной генетики в охране и рациональном использовании биологических ресурсов. Генетика популяций и охрана редких видов. Генетический мониторинг популяций. Экологическая генетика</p> <p>Генетические процессы в современных популяциях человека. Проблема неспецифической генетической устойчивости человеческого организма и ее значение для профилактической медицины.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины





## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Р.1	1-2	Научная деятельность и вклад в развитие популяционной генетики отечественных и зарубежных ученых	4
Р.2	3	Популяция как единица эволюции	2
Р.2	4	Закон Харди-Вайнберга. Решение задач	2
Р.2	5	Механизмы поддержания генетического полиморфизма	2
Р.3	6-7	Мутации. Типы мутаций и их роль в эволюционном процессе	4
Р.3	8-10	Генетическая структура популяций и методы ее оценки	6
Р.4	11	Генетика популяций редких видов	2
Р.4	12	Современные проблемы популяционной генетики человека	2
ВСЕГО:			24

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Р.3. Факторы эволюции, и популяции. Генетическая структура популяций

Домашняя работа 1

- Генетические последствия изоляции
- Дрейф генов и разнообразие в популяциях
- Формы отбора и генетическая структура популяций
- Половые типы и половая структура популяций

Домашняя работа 2

- Эпигенетическая изменчивость
- Генетические особенности популяций эндемичных видов
- Полиплоидия у растений и ее роль в видообразовании
- Генетическая структура популяций клональных и неклональных видов

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

*Не предусмотрено.*

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Р.4. Прикладные направления генетики популяций

- Принципы популяционной генетики в охране и рациональном использовании биологических ресурсов.
- Генетика популяций и охрана редких видов.
- Экологическая генетика
- Гипотеза «молекулярных часов» – достоинства и недостатки
- Генетические процессы в современных популяциях человека.

- 4.3.4** Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов  
*Не предусмотрено.*
- 4.3.5** Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)  
*Не предусмотрено.*
- 4.3.6** Примерный перечень тем расчетно-графических работ  
*Не предусмотрено.*
- 4.3.7** Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)  
*Не предусмотрено.*
- 4.3.8** Примерная тематика контрольных работ
- Виды изменчивости, статистические методы ее анализа
  - Полиморфизм и его роль в эволюции
- 4.3.9** Примерная тематика коллоквиумов  
*Не предусмотрено.*

## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P.1.				X								
P.2.				X								
P.3.				X								
P.4.				X	X							

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев .— Изд. 4-е, стереотип. 3-му .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480 с.
2. Фогель, Фридрих. Генетика человека. Проблемы и подходы : [учебник] : в 3-х томах / Ф. Фогель, А. Г. Мотульски ; под ред. Ю. П. Алтухова, В. М. Гиндилиса .— Москва : Мир, 1989-1990 .— ISBN 5-03-000286-3. Кайданов Л.З. Генетика популяций. - М.: Высшая школа, 1996. - 320 с. <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>>.
3. Кайданов Л.З. Генетика популяций : учебник / Л. З. Кайданов ; под ред. С. Г. Инге-Вечтомова; прилож. Н. Н. Хромова-Борисова .— М. : Высшая школа, 1996 .— 320 с. : ил

#### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Меттлер, Л. Е. Генетика популяций и эволюция = Population genetics and evolution / Л. Е. Меттлер, Т. Г. Грегг ; Пер. с англ., предисл. Б. В. Шиленко .— М. : Мир, 1972 .— 323 с. с карт. : ил.
2. Смиряев А.В. Генетика популяций и количественных признаков : учебник для вузов / А. В. Смиряев, А. В. Кильчевский .— М. : КолосС, 2007 .— 269, [1] с. : ил., табл.
3. Солбриг О. Популяционная биология и эволюция / О. Солбриг, Д. Солбриг ; пер. с англ. Т. И. Штилькинды ; под ред. А. Д. Базыкина .— М. : Мир, 1982 .— 488 с. : ил.

### **9.2.Методические разработки**

*Не используются*

### **9.3.Программное обеспечение**

*Не используются*

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

*Не используются*

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

*Не используются*

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащённая мультимедийным проектором

Учебная аудитория для практических занятий, оснащённая необходимыми для проведения практических занятий средствами обучения:

#### Информационные средства обучения

- учебники;
- учебные пособия;

#### Наглядные средства обучения

- *Изобразительные пособия:*
  - плакаты

- схемы
- рисунки
- фотографии
  - *Натуральные пособия:*
- гербарий

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –** , в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация по практическим занятиям</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа	2, 6	20
Домашняя работа № 1	2, 8	25
Домашняя работа № 2	2, 10	25
Реферат	2, 12	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,5</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: не предусмотрено</b>		

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено**

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 2	1

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

### 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

НТК не проводится



### **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

#### **8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий**

*«не предусмотрено»*

#### **8.2.3. Примерные контрольные кейсы**

*«не предусмотрено»*

#### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета.**

1. История развития и становления популяционной генетики
2. Современные методы популяционной генетики
3. Политипический вид, его структура
4. Особенности организации популяций растений и животных.
5. Возрастная структура популяций
6. Половая структура популяций
7. Механизмы регуляции структуры и численности популяций
8. Способы воспроизведения в популяциях растений и животных
9. Типы полиморфизма популяций, механизмы их поддержания
10. Генетический груз мутаций.
11. Представления о мобилизационном резерве наследственной изменчивости, генетический гомеостаз популяций
12. Типы хромосомного полиморфизма
13. Эпигенетический полиморфизм
14. Концепция нейтральной эволюции и ее вклад в популяционную генетику.
15. Классические и неканонические формы наследственной изменчивости
16. Мутационное давление и методы его оценки
17. Типы видообразования
18. Квантовое видообразование
19. Механизмы репродуктивной изоляции у растений и животных
20. Гибридогенез и его значение в видообразовании растений

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

*«не предусмотрено»*

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

*«не используются»*

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*«не используются»*

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

*«не используются»*