

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
**ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**  
**(ЛИН СО РАН)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

**А.П. Федотов**

**2018 г.**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Индекс дисциплины по УП: **Б1.В.ОД.1**

Наименование дисциплины (модуля): **«Основы наследственности»**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:

**06.06.01 Биологические науки**

Направленность (профиль) подготовки: **Молекулярная биология**

Направленность подготовки: **03.01.03 Молекулярная биология**

Форма обучения: **очная**

Иркутск, 2018 г.

## Содержание

1 Цель и задачи дисциплины (модуля)	3
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5 Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2 Разделы и темы дисциплин (модуля) и виды занятий	6
6 Темы практических занятий	7
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
7.1 Литература	7
7.2 Программное обеспечение	9
7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	9
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	10
9 Образовательные технологии	10
10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)	10
11 Оценочные средства	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А	11
ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЙ	15

### **1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины «Основы наследственности» – сформировать у аспирантов современные представления о генетических процессах, об устройстве генома и основных законах наследственности, рассмотреть область применения генетических методов, изучить основные проблемы, стоящих перед различными разделами генетики.

Задачи дисциплины:

- дать теоретические основы генетических процессов, устройства генов и геномов, основных законов наследственности и изменчивости;
- научить практическим навыкам решения генетических задач, планирования и проведения генетических экспериментов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Программа дисциплины (модуля) «Основы наследственности» является обязательной для вариативной части программы подготовки аспирантов по научной специальности 03.01.03 Молекулярная биология.

Курс предполагает наличие базовых знаний, полученных по основным программам вуза, по общей генетике, биохимии и молекулярной биологии.

### **3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины «Основы наследственности» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1, способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2, готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1, способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования биополимеров, их компонентов и комплексов, структуры и функции генов и геномов;

ПК-2, готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в различных областях исследований специальности Молекулярная биология;

ПК-3, способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в различных областях исследований специальности Молекулярная биология; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

#### ***Знать:***

- закономерности наследования признаков при моно-, ди- и полигибридных скрещиваниях;
- биологические основы размножения растений и животных;
- клеточные, хромосомные, генные и молекулярные механизмы наследственности;
- механизмы изменчивости генетического материала;
- закономерности онтогенеза;
- основы генетики человека и его наследственных заболеваний;
- генетические основы селекции;
- вопросы экологической и популяционной генетики;

–задачи и возможности клеточной и генной инженерии; принципы создания трансгенных растений и животных; основные подходы генотерапии.

**Уметь:**

- проводить и анализировать генетический эксперимент;
- связывать данные генетики с достижениями цитологии, биологических основ размножения растений и животных, онтогенеза, эволюционной теории и селекции, а также с успехами в области биохимии нуклеиновых кислот, молекулярной биологии, микробиологии, вирусологии и иммунологии;
- использовать достижения генетики в решении задач селекции, медицины, экологии и биотехнологии, а также применять полученные знания в дальнейшей практической деятельности.

**Владеть:**

- понятийным аппаратом генетики и молекулярной биологии;
- классическими методами скрещиваний и оценки генетического и фенотипического разнообразия;
- современными информационными технологиями для решения задач в области генетики, статистической обработке молекулярных данных, поиску необходимой информации в мировых базах данных.

**4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Вид учебной работы		Всего часов / зачетных единиц	Курс
			1
Аудиторные занятия (всего)		48/1,33	48/1,33
В том числе:			
Лекции		24/0,67	24/0,67
Практические занятия		24/0,67	24/0,67
Самостоятельная работа (всего)		58/1,6	58/1,6
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации		58/1,6	58/1,6
Промежуточная аттестация (зачет)		2/0,06	2/0,06
Общая трудоемкость	часы	108	108
	зачетные единицы	3	3

**5 Содержание дисциплины (модуля)**

**5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)**

**Тема 1 Предмет генетики. Этапы ее развития. Методы изучения и значение генетики.** Место генетики в общей биологии. Предмет генетики. Понятие о наследственности, изменчивости и эволюции животных. Основные генетические понятия. Особенности наследственности. Классификация изменчивости. Наследуемость. Этапы развития генетики. Методы исследования в генетике. Задачи зоотехнической генетики на современном этапе.

**Тема 2 Цитологические и биохимические основы наследственности.** Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков. Морфология и внутреннее строение хромосом. Кариотип сельскохозяйственных животных. Деление соматических клеток (стадии митоза). Амитоз, эндомитоз. Деление половых клеток (мейоз). Стадии мейоза. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических. Теория оплодотворения. Случайность оплодотворения. Элементы биотехнологии. Доказательство ДНК-обусловленности наследственности. История развития молекулярной генетики. Строение молекулы ДНК. Редупликация молекулы ДНК. Синтез белка и генетический код. Мутационная обусловленность эволюции. Регуляция синтеза белка. Свойства гена.

**Тема 3 Наследование признаков при половом размножении. Законы Г. Менделя. Наследование признаков при взаимодействии генов.** Особенности метода Г. Менделя. 1-й

закон Менделя. Доминантные и рецессивные признаки у сельскохозяйственных животных. Типы доминирования. Возвратное и анализирующее скрещивание. Летальные гены. Значение качественных менделирующих признаков для животных с полигенными признаками. Дигибридное скрещивание. 3-й закон Г.Менделя. Наследование признаков при неполном доминировании. Свойства и характеристики генов. Типы комплементарного взаимодействия. Плейотропное действие и модифицирование генов. Наследование аддитивно – действующих генов и наследование количественных признаков.

**Тема 4 Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.** Определение пола под влиянием факторов внешней среды. Значение соотношения половых хромосом в определении пола. Определение пола у млекопитающих. Обусловленность пола у птиц и бабочек. Определение пола у дрозофилы по соотношению половых хромосом и аутосом: гипертрофированные самки (сверхсамки), нормальные самки, интерсексы (промежуточные особи), нормальные самцы, гипертрофированные самцы (сверхсамцы). Гермофродитизм. Истинные гермофродиты и псевдогермофродиты. Получение интерсексов у млекопитающих. Гормональные интерсексы у птиц. Явление гинандроморфизма у насекомых. Направленное регулирование пола у живых организмов: спонтанный партеногенез у тутового шелкопряда и индеек с образованием мужских особей. Термический партеногенез у тутового шелкопряда с образованием самок. Экспериментальный андрогенез у тутового шелкопряда. Спонтанный партеногенез у птиц с образованием мужских особей. Приемы направленного регулирования пола у млекопитающих. Различия половых хромосом у самок и самцов млекопитающих, насекомых и птиц. Наследование признаков, сцепленных с полом, на примере дрозофилы (прямое и обратное скрещивание). Наследование летальных признаков, сцепленных с полом, и их доказательство. Наследование окраски оперения, сцепленной с полом у птиц. Маркировка птиц по гену, определяющему оперение хвоста и длину крыла. Выведение меченых по полу линий у тутового шелкопряда. Ограниченные полом хозяйственно- полезные признаки у сельскохозяйственных животных и птиц.

**Тема 5 Наследование признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. Законы Т. Моргана.** Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. 1 и 2-й законы Моргана. Цитологические доказательства кроссинговера. Определение линейного расположения генов в хромосоме. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.

**Тема 6 Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов.** Понятие о цитоплазматической наследственности. Цитоплазматическая мужская стерильность. Материнский эффект при реципрокных скрещиваниях. Основные отличия цитоплазматической наследственности. Особенности наследственной передачи у микроорганизмов: явление трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая сущность лейкоза.

**Тема 7 Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов.** Понятие об изменчивости. Классификация изменчивости по Ч. Дарвину и К.А. Тимирязеву и принятая за основу в настоящее время. Методы разведения сельскохозяйственных животных. Комбинативная и мутационная изменчивость. Основные положения мутаций, их классификация по фенотипу, по характеру изменения генов и по генотипу. Разновидности хромосомных перестроек: дифеленсия, делеция, дупликация, инверсии, инсерция, транслокации. Изменение количества хромосом, гетероплодия, полиплодия, аллополиплодия. Множественный аллелизм. Причины возникновения мутаций. Факторы, вызывающие мутагенез. Основные положения теории Дарвина об естественном отборе. Синтетическая теория эволюции. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости.

**Тема 8 Генетика популяций и эффективность отбора.** Понятие о популяции и чистой линии. Генеалогические и заводские линии в животноводстве. Инбредные линии. Отбор в популяции. Генетическое равновесие популяций, закон Харди – Вайнберга, формула Бернштейна для популяции, детерминируемой тремя аллельными генами. Использование формулы Майала – Линдстрема при сравнении генетического сходства двух популяций. Направление мутационного процесса в популяциях.

**Тема 9 Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса.** Понятие о родственном спаривании, история его использования в животноводстве. Классификация инбридинга по Пушу – Шапоружу, Райту и его генетическая сущность. Инбредная депрессия и ее отрицательные стороны. Задачи, решаемые за счет применения инбридинга в животноводстве. Генетическая природа гетерозиса. Индекс гетерозиса и его формы. Теории, объясняющие явление гетерозиса. Хромосомные aberrации. Мониторинг генных и хромосомных мутаций. Этиология врожденных аномалий у человека.

### 5.2 Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Темы, разделы	Всего часов	Виды занятий в часах		
			Лекции (зачет)	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет генетики. Этапы ее развития. Методы изучения и значение генетики.	3	1	–	2
2	Цитологические и биохимические основы наследственности.	9	2	2	5
3	Наследование признаков при половом размножении. Законы Г. Менделя. Наследование признаков при взаимодействии генов.	10	3	2	5
4	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.	10	2	3	5
5	Наследование признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. Законы Т. Моргана.	10	2	3	5
6	Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов.	10	2	3	5
7	Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов.	14	4	3	7
8	Генетика популяций и эффективность отбора.	16	4	4	8
9	Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса.	14	4	4	6
10	Промежуточная аттестация (подготовка, зачет)	12	2	–	10
ВСЕГО (часы)		108	26	24	58

### 6 Темы практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Цитологические и биохимические основы наследственности	2	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2
2	3	Наследование признаков при половом размноже-	2	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2;

		нии. Законы Г. Менделя. Наследование признаков при взаимодействии генов			ПК-1,2
3	4	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом	3	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2
4	5	Наследование признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. Законы Т. Моргана	3	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2
5	6	Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов	3	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2
6	7	Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов	3	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3
7	8	Генетика популяций и эффективность отбора	4	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3
8	9	Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса	4	Контрольные вопросы	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Литература

#### Основная:

1 **Браун, Т.** Геномы [Текст]: учебное пособие / Т.А. Браун. – Москва; Ижевск: "Институт компьютерных исследований", 2011. – 944 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

2 **Льюин, Б.** Гены [Текст]: учебник / Б. Льюин; пер. 9-го англ. издания И.А. Кофиади [и др.]; под ред. Д. В. Ребрикова. – Москва: БИНОМ, 2012. – 896 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

#### Дополнительная:

##### а) Книжные издания:

3 **Бердников, В.А.** Основные факторы макроэволюции [Текст]: учебное пособие / В.А. Бердников; ред. С.Н. Родин. – 2-е изд. – Москва: Книжный дом "Либроком", 2010. – 256 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

4 **Глазер, В.М.** Задачи по современной генетике [Текст]: учебное пособие / В.М. Глазер, А.И. Ким, Н.Н. Орлова [и др.]. – Москва: Книжный дом университет, 2008. – 224с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

5 **Добжанский, Ф.Г.** Генетика и происхождение видов [Текст]: монография / Ф.Г. Добжанский; пер. с англ. Е.Ю. Гупало; ред. И.А. Захаров-Гезехус. – Москва; Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2010. – 383 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

6 **Долгих, С.Г.** Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Долгих. – Электрон. текстовые данные. –

Алматы: Нур-Принт, 2014. – 141 с. – 978-601-278-045-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>

7 **Дымшиц, Г.М.** Молекулярные основы современной биологии [Текст]: учебное пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2012. – 251 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

8 **Жимулёв И.Ф.** Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ф. Жимулёв. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 480 с. – 978-5-379-02003-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>

9 **Инге-Вечтомов, С.Г.** Генетика с основами селекции [Текст]: учебное пособие / С. Г. Инге-Вечтомов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

10 **Кэри, Н.** Эпигенетика: как современная биология переписывает наши представления о генетике, заболеваниях и наследственности [Текст]: научное издание / Н. Кэри. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 349 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

11 **Козлов, Н.Н.** Математический анализ генетического кода [Текст]: монография / Н.Н. Козлов – Москва: Издательство Бином. "Лаборатория знаний", 2010. – 215 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

12 **Мюллер, С.** Нуклеиновые кислоты «от А до Я» [Текст]: учебное пособие / С. Мюллер, – Москва: БИНОМ, 2013. – 413 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

13 **Нефедова, Л.Н.** Применение молекулярных методов исследования в генетике [Текст]: учебное пособие / Л.Н. Нефедова, – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 104 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

14 **Пучковский, С.В.** Эволюция биосистем: факторы микроэволюции и филогенеза в эволюционном пространстве-времени [Текст]: монография / С. В. Пучковский, 2013. - 444 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

15 **Рапопорт, И.А.** Микрогенетика [Текст]: учебное пособие / И.А. Рапопорт, – Москва: [б. и.], 2010. – 530 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

16 **Савченко, В.К.** Ценогенетика. Генетика биотических сообществ [Электронный ресурс]: монография / В.К. Савченко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 270 с. – 978-985-08-1216-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10068.html>

17 **Сегубал, Ж.** Введение в вычислительную молекулярную биологию [Электронный ресурс] / Ж. Сегубал, Ж. Мейданис. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. – 420 с. – 978-5-93972-623-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16497.html>

18 **Тузова, Р.В.** Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия [Электронный ресурс]: монография / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 395 с. – 978-985-08-1186-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10115.html>

19 **Фишер, Р.** Генетическая теория естественного отбора [Текст]: учебное пособие / Р. Фишер; пер. с англ. Л. С. Ванаг, Е. И. Фукаловой; ред. Н. В. Глотова, – Москва; Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2011. – 289 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.



1 **Щелкунов, С.Н.** Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / С.Н. Щелкунов. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 514 с. – 978-5-379-02024-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>

*б) Периодические издания:*

- 1 Генетика
- 2 Молекулярная биология
- 3 Сибирский экологический журнал
- 4 Успехи современной биологии
- 5 Цитология
- 6 Биология внутренних вод
- 7 Биология моря
- 8 Marine & freshwater Research
- 9 Journal of Molecular Evolution
- 10 Evolution
- 11 Marine Biodiversity
- 12 Limnology and Oceanography

*в) Учебно-методические пособия:*

1 Актуальные проблемы современной генетики: генетические методы анализа биоразнообразия : учебное пособие / сост. Д.Ю. Щербаков, В.Е. Харченко. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2018. – 123 с.

2 Актуальные проблемы современной генетики: биоинформационные методы анализа биоразнообразия : учебное пособие / Д.Ю. Щербаков, Р.В. Адельшин, М.В. Коваленкова. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2018. – 119 с.

## **7.2 Программное обеспечение**

1. Microsoft Office
2. Open Office
3. Microsoft Windows
4. Adobe Acrobat Pro
5. Dr. Web Corporate Anti-Virus
6. Kaspersky Anti-Virus
7. Corel Draw
8. GIMP
9. MrBayes BEAST
10. BLAST
11. CLUSTAL
12. Программная среда R

## **7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1 <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/> – бесплатная полная версия Вестника Вавиловского Общества Генетиков и Селекционеров. Архив статей на различные темы, касающиеся генетики, написанных ведущими отечественными специалистами;

2 <http://molbiol.ru/> – нейтральная русскоязычная территория для тех, кто связан с биологией или молекулярной биологией. Цель проекта – создать в интернете известное всем "профсоюзное место встречи". Организаторы проекта считают, что их задача только подготовить и обустроить информационную площадку, которая будет наполняться и поддерживаться всем русскоязычным биологическим сообществом. Уже очень богатый и интересный ресурс, хорошее качество мета-информации по разным областям биологии, включая и генетику;

3 <http://www.geneforum.ru/> – форум для обсуждения широкого круга вопросов генетики. Представляет особый интерес для интересующихся студентов;

4 <http://forum.molgen.org/index.php> – форум для интересующихся популяционной генетикой человека и вопросами генеалогии;

5 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> – международная база молекулярно-генетических данных;

6 <http://www.bookre.org> – электронная библиотека рунета, поиск журналов и книг;

7 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.

### **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение института, необходимое для реализации программы включает в себя:

- Конференц-залы, помещения Пресноводного аквариумного комплекса (УНУ ПАК) и ЦКП «Ультрамикроанализ», помещение №123

- Мультимедийные установки, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», оборудование Пресноводного аквариумного комплекса (УНУ ПАК) и ЦКП «Ультрамикроанализ», ламинарные боксы биологической безопасности класс II, амплификаторы ДНК, камеры для электрофореза, центрифуги, термостаты, шейкеры, рН-метры, система очистки воды Milli-Q, секвенатор GS FLX 454 (Roche, США).

### **9 Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются следующие формы проведения занятий.

*Стандартные методы обучения:*

- Лекция;
- Видео-лекция;
- Дискуссия, круглый стол;
- Практические занятия;
- Самостоятельная работа;
- Лабораторная работа;
- Эксперимент;
- Консультации специалистов.

*Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:*

- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление научно-исследовательских работ с использованием специализированных программных сред;

- выполнение вычислений с использованием прикладных программ биоинформатики.

### **10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)**

Реализацию образовательного процесса по программе дисциплины обеспечивает зав. лаборатории геносистематики, доктор биологических наук Дмитрий Юрьевич Щербаков.

Разработчик программы: д.б.н. Д.Ю. Щербаков

### **11 Оценочные средства**

Оценочные средства представлены в **Приложении** к рабочей программе дисциплины в виде фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по освоению дисциплины.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине (модулю) «Основы наследственности»

#### ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Основы наследственности» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 06.06.01 «Биологические науки» по научной специальности 03.01.03 Молекулярная биология.

#### 1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования биополимеров, их компонентов и комплексов, структуры и функции генов и геномов
ПК-2	готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в различных областях исследований специальности Молекулярная биология
ПК-3	способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в различных областях исследований специальности Молекулярная биология; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях

#### 2 Программа оценивания контролируемой компетенции

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Предмет генетики. Этапы ее развития. Методы изучения и значение генетики.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет
2	Цитологические и биохимические основы наследственности.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет
3	Наследование признаков при половом размножении. Законы Г. Менделя. Наследование признаков при вза-	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет

	имодействии генов.		
4	Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет
5	Наследование признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. Законы Т. Моргана.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет
6	Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2	Контрольные вопросы, зачет
7	Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
8	Генетика популяций и эффективность отбора.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
9	Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса.	УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет

### 3 Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения аспирантами учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля самостоятельной работы. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций (УК-1; ОПК-1,2; ПК-1,2,3). Текущий контроль осуществляется в виде систематической проверки знаний и навыков аспирантов. Для этого используется устный опрос.

#### Текущая аттестация проходит в виде устного опроса.

Контрольные вопросы для текущей аттестации:

- 1 Предмет генетики. Этапы ее развития.
- 2 Методы изучения и значение генетики.
- 3 Цитологические и биохимические основы наследственности.
- 4 Наследование признаков при половом размножении.
- 5 Законы Г. Менделя.
- 6 Наследование признаков при взаимодействии генов.
- 7 Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных.
- 8 Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом.
- 9 Значение иммуногенетики в животноводстве.
- 10 Наследование признаков гены, которых находятся в одной паре хромосом.
- 11 Законы Т. Моргана.
- 12 Цитоплазматическая наследственность и генетика микроорганизмов.
- 13 Изменчивость, ее классификация и значение в селекции сельскохозяйственных животных и эволюции живых организмов.
- 14 Генетика популяций и эффективность отбора.
- 15 Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса.
- 16 Наследственные аномалии животных и методы их профилактики.
- 12 Основы вариационной статистики.

#### Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

- 1) полнота и правильность ответа;

2) степень осознанности, понимания изученного;

3) языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на **«отлично»**, если аспирант: полно излагает изученный материал, дает правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«Удовлетворительно»** ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или аспирант отказывается отвечать на контрольные вопросы.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

#### **Список вопросов к зачету:**

- 1 Понятие и особенности наследственности. Наследуемость.
- 2 Классификация изменчивости.
- 3 Строение клетки и роль ее отдельных элементов в передаче наследственных задатков.
- 4 Морфология и внутреннее строение хромосом.
- 5 Деление соматических клеток (стадии митоза). Амитоз, эндомиоз. Деление половых клеток (мейоз).
- 6 Стадии мейоза. Развитие женской половой клетки (оогенез), сперматогенез. Отличие половых клеток от соматических.
- 7 Теория оплодотворения. Случайность оплодотворения.
- 8 Доказательство ДНК - обусловленности наследственности.
- 9 Строение молекулы ДНК. Редупликация молекулы ДНК.
- 10 Синтез белка и генетический код.
- 11 Регуляция синтеза белка. Свойства гена.
- 12 Особенности метода Г. Менделя. 1-й закон Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Типы доминирования.
- 13 Возвратное и анализирующее скрещивание. Летальные гены. Значение качественных менделирующих признаков для животных с полигенными признаками.
- 14 Дигибридное скрещивание. 3-й закон Г. Менделя. Наследование признаков при неполном доминировании.
- 15 Свойства и характеристики генов.
- 16 Типы комплементарного взаимодействия. Плейотропное действие и модифицирование генов.
- 17 Определение пола под влиянием факторов внешней среды. Значение соотношения половых хромосом в определении пола.
- 18 Определение пола у дрозофилы по соотношению половых хромосом и аутосом.
- 19 Гермофродитизм. Истинные гермофродиты и псевдогермофродиты.
- 20 Наследование признаков, сцепленных с полом, на примере дрозофилы (прямое и обратное скрещивание).
- 21 Основные положения теории Т. Моргана. Закономерности наследования признаков, гены которых находятся в одной паре хромосом. 1 и 2-й законы Моргана.
- 22 Цитологические доказательства кроссинговера. Определение линейного расположения

генов в хромосоме. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера.

23 Понятие о цитоплазматической наследственности. Цитоплазматическая мужская стерильность. Материнский эффект при реципрокных скрещиваниях.

24 Понятие об изменчивости. Классификация изменчивости по Ч. Дарвину и К.А. Тимирязеву и принятая за основу в настоящее время.

25 Основные положения мутаций, их классификация по фенотипу, по характеру изменения генов и по генотипу.

26 Разновидности хромосомных перестроек: дифференция, делеция, дупликация, инверсии, инсерция, транслокации.

27 Изменение количества хромосом, гетероплодия, полиплодия, аллополиплодия. Множественный аллелизм.

28 Факторы, вызывающие мутагенез.

29 Синтетическая теория эволюции.

30 Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости.

31 Понятие о популяции и чистой линии. Генеалогические и заводские линии в животноводстве. Инбредные линии.

32 Отбор в популяции. Генетическое равновесие популяций, закон Харди – Вайнберга, формула Бернштейна для популяции, детерминированной тремя аллельными генами.

33 Использование формулы Майала – Линдстрема при сравнении генетического сходства двух популяций. Направление мутационного процесса в популяциях.

34 Понятие о родственном спаривании. Классификация инбридинга по Пушу – Шапоружу, Райту и его генетическая сущность.

35 Генетическая природа гетерозиса. Индекс гетерозиса и его формы. Теории, объясняющие явление гетерозиса.

36 Хромосомные aberrации. Мониторинг генных и хромосомных мутаций. Этиология врожденных аномалий у человека.

### Критерии оценки:

#### Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует большую часть содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует знание меньшей части содержания тем учебной дисциплины

## ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

<b>Дата</b>	<b>Внесенные обновления</b>	<b>Подпись</b>
15.05.2018 г.	Внесены изменения в список литературы. Добавлены источники из ЭБС Ай-Пи-Эр-Медиа (Договор № 4068/18 от 26 апреля 2018 г.)	