

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 03.07.2026 16:37:53  
Уникальный идентификатор:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор  
по учебно-воспитательной  
работе и молодежной политике  
профессор  
А.А. Сухинин  
11 июня 2026 г.



Кафедра генетических и репродуктивных биотехнологий

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Генетика и селекция»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2026

Рассмотрена и принята

на заседании кафедры

02.03.2026 г.

Протокол № 9

Зав. кафедрой генетических и  
репродуктивных биотехнологий

д. в. н., профессор,

Корочкина Е.А.

Санкт-Петербург  
2026 г.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - изучение студентами основ современного состояния общей и ветеринарной генетики, получение научных, теоретических и практических знаний по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарной селекции.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение генома различных видов сельскохозяйственных животных и птиц, наследственных аномалий, и болезней с наследственной предрасположенностью, освоение современных методов диагностики скрытых носителей генетических дефектов.
- изучение основных физических, химических и биологических факторов мутагенеза.
- изучение влияния вредных веществ на наследственность и устойчивость животных к болезням, поиск маркеров устойчивости и восприимчивости, создание резистентных к болезням линий, типов, и пород животных с низким генетическим грузом.
- транс генез и его значение в селекции животных и микроорганизмов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**  
Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

### а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:

ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.

ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.

ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.

ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.15.01 «Генетика и селекция» входит в состав модуля Б1.О.15 «Генетика и эволюция» обязательной части учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология. Осваивается в 4 семестре.

Начальные (исходные) знания, умения, компетенции у студента, необходимые для изучения дисциплины, получены при изучении курсов математики, биофизики, органической и биологической химии, анатомии, физиологии животных, гистологии, цитологии и эмбриологии, зоологии и экологии животных.

Дисциплина «Генетика и селекция» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

1. Вирусология
2. Биотехнология,
3. Микробиология
4. Иммунология.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
В том числе:	-	-
Лекции, из них	16	16
Практические занятия (ПЗ), из них	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, Экзамен)	Зачет с оценкой	+
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ»

№ п/п	Содержание разделов и отдельных тем	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	ЭП	ЗП	СР	
1	<p>Предмет, методы и значение генетики.</p> <p>Изменчивость и наследственность . Цитологические и молекулярные основы наследственности и.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:</p> <p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности и современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>		4	2	-	2	6
2	<p>Закономерности наследования признаков при</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы</p>	4	2	-	4	8	

<p>половом размножении.</p>	<p>молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:  ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.  ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.  ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.  ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;  ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.  ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>				
<p>3  Современные представления о структуре гена.  Регуляция генной активности на примере лактозного оперона.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:  ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.  ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p>	<p>4</p>	<p>2</p>	<p>-</p>	<p>2 - 6</p>

		<p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности и современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>						
4	<p>Строение наследственного материала у вирусов и бактерий.</p> <p>Конъюгация, трансформация и трансдукция у микроорганизмов</p> <p>. Генетические аспекты антибиотикорезистентности.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности и современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p>	4	2	-	4	-	6

5	<p>Метод полимеразной цепной реакции. Типы и этапы ПЦР. Практическое применение ПЦР.</p>	<p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p> <p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:</p> <p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	4	2	-	4	-	8
6	<p>Основные законы наследственности и. Генетика пола. Нарушения в развитии пола.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:</p>	4	2	-	6	-	8

	<p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>																
<p>7</p> <p>Примеры наследственных заболеваний у животных.</p> <p>Генетическое картирование.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p>			4		2		6		-		6		-		6	

	<p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>				
8	<p>Молекулярно-генетические маркеры, их роль в современной селекции.</p> <p>Примеры ДНК-маркеров продуктивности, наследственных заболеваний и резистентности у продуктивных животных.</p>	<p>ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.</p> <p>ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.</p>	4	2	6 - 10



## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Жигачев А. И., Уколов П. И., Шараськина О. Г., Петухов В. Л. Практикум по ветеринарной генетике. М.:КолосС, 2012. – 200с.
2. Уколов П.И., Пристач Л.Н., Шараськина О.Г. Генетика и селекция рыб. СПб: Квадро, 2019. – 216с Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81149>. (дата обращения: 02.03.2026)
3. П. И. Уколов, Ю. В. Мукий Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии : учебно-метод. пособие для студ. вет. и зоотехн. фак. вузов по дисциплине "Ветеринарная генетика" / сост.; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2017. - 29 с. Режим доступа:Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии Уколо (дата обращения: 02.03.2026)
4. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 02.03.2026)
- 5.

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

1. Божкова, В. П. Основы генетики: учебное пособие / В. П. Божкова. — М. : ПАРАДИГМА, 2009. — 270 с. — ISBN 978-5-4214-0001-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13033>. (дата обращения: 02.03.2026)
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Аслаяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279> (дата обращения: 02.03.2026)
3. Уколов, Петр Иванович. Генетика и селекция рыб : учебное пособие / Уколов Петр Иванович, Пристач Лилия Николаевна , Шараськина Ольга Геннадьевна. - Санкт-Петербург : КВАДРО, 2019. - 216 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81149>. (дата обращения: 02.03.2026)
4. Петухов, Валерий Лаврентьевич. Ветеринарная генетика : учеб. / Петухов Валерий Лаврентьевич, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1996. - 384 с.
5. Жигачев А.И., Вилль А.В., Уколов П.И. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. Учебник. – М.: КолосС 2009, 408с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60209>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 02.03.2026)
6. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии. – М.: КолосС 2009, 232с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60218>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 02.03.2026)
7. Р. Шмидт. Наглядная биотехнология и генетическая биоинженерия. Бином. Лаборатория знаний. 2014, 328 с.
- 8.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **а) основная:**

1. ЖигачевА.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике М. Колос, 2012. – 200с.

2. Уколов П.И., Пристач Л.Н., Шараськина О.Г. Генетика и селекция рыб. СПб: Квадро, 2019. – 216с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81149>. (дата обращения: 02.03.2026)

**б) дополнительная:**

1. Баранов В.С., Кузнецова Т.В. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-Практические аспекты/ Баранов В.С., Кузнецова Т.В.- СПб. Издательство Н-Л, 2007.- 640с.
2. Генетика, учебник для вузов/ Под редакцией академика РАМН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.
3. Генофонд скороспелой мясной породы свиней./ В.Л. Петухов, А.Н. Желтиков и др.- Новосибирск: Издательство – полиграфический центр «Юпитер», 2005,- 631с.
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.
5. Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с.
6. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Проблемы биотехнологий и селекции сельскохозяйственных животных. Москва, 2006 Изд. ВГНИИ Животноводства, 342 с.
7. Баранов В.С., Кузнецова Т.В. Цитогенетика эмбрионального развития человека: Научно-Практические аспекты/ Баранов В.С., Кузнецова Т.В.- СПб. Издательство Н-Л, 2007.- 640с.
8. Генетика, учебник для вузов/ Под редакцией академика РАМН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.
9. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.
10. Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с.
11. Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К., Проблемы биотехнологий и селекции сельскохозяйственных животных. Москва, 2006 Изд. ВГНИИ Животноводства, 342 с

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

**Электронно-библиотечные системы:**

1. ЭБС «СПБГУВМ» <https://spbguvm.ru/student/old/electronnie-resursi/> (дата обращения 02.03.2026).
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?> (дата обращения 02.03.2026).

Для подготовки к лабораторным занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт (дата обращения 02.03.2026).

**Электронно-библиотечные системы:**

1. Электронные ресурсы СПбГУВМ - <http://ebs.spbguvm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения 02.03.2026).
2. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) (дата обращения 02.03.2026).

Для подготовки и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mgavm.ru/> - информационный сайт МГАВМиБ. (дата обращения 02.03.2026).

2. [www.Meduniver.com](http://www.Meduniver.com) – медицинский информационный сайт. (дата обращения 02.03.2026).
3. <https://www.genome.jp/kegg/> - киотская энциклопедия генов и геномов (дата обращения 02.03.2026).
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации (дата обращения 02.03.2026).

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

## 10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 11.1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационные технологии:

- чтение лекций с использованием слайд-презентации;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: СПбГУВМ: <https://search.spbguvm.informsystema.ru/> (дата обращения 02.03.2026).

### 11.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

учебным планом		
Б1.О.15.01 Генетика и селекция	335 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска.
	362 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска.
	363 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, алюминиевые лотки. <i>Технические средства обучения:</i> интерактивная доска.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Молекулярно-генетическая лаборатория (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания	<i>Специализированное оборудование для молекулярно-генетических исследований и мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, наборы реагентов.

	молекулярно-генетического оборудования	
--	---	--

Приложение 1 на 20 л.

Рабочую программу составили:  
Д-р ветеринар. наук, проф.,

Канд. биол. наук, доцент



Е.А. Корочкина

Т.Ш. Кузнецова

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной  
медицины»

**Кафедра генетических и репродуктивных биотехнологий**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при  
освоении**

**ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

по дисциплине

**«Генетика и селекция»**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2026

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности: ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов. ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Генетика-предмет и методы исследований и ее значение в решении современных проблем селекции.	Тест
2		Раздел 2. Цитологические основы наследственности	Тест
3		Раздел 3. Закономерности наследования признаков	Коллоквиум, тесты, опрос
4		Раздел 4. Молекулярные основы наследственности.	Коллоквиум, тесты, опрос
5		Раздел 5. Мутационная изменчивость	Коллоквиум, тесты, опрос
6		Раздел 6. Основы иммуногенетики и биохимической генетики	Коллоквиум, тесты, опрос
7		Раздел 7. Закономерности роста и развития	Коллоквиум, тесты, опрос
8		Раздел 8. Отбор и подбор	Коллоквиум, тесты, опрос
9		Раздел 9. Основные методы разведения и селекции животных.	Коллоквиум, опрос

## Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру	Фонд тестовых заданий

		измерения уровня знаний и умений обучающегося	
3.	Собеседование (опрос)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

**2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Таблица 3**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты, опрос.</p>
<p><b>ОПК-3.2.</b> Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Коллоквиум, тесты, опрос.</p>
<p><b>ОПК-3.3.</b> Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты, опрос</p>

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

##### **3.1.1. Вопросы для коллоквиума**

Вопросы для оценки компетенции: **ОПК-3**. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

**ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.**

##### **По разделу «Закономерности наследования признаков»**

1. Генетика-предмет и методы исследований.
2. Наследственность и ее роль в селекции.
3. Изменчивость как основа отбора, подбора, селекции и эволюционного процесса.
4. Закономерности наследования признаков. Законы Менделя.
5. Типы доминирования на примере наследования селекционируемых признаков у животных.
6. Сущность и значение экспрессивности и пенетрантности при оценке и отборе животных.
7. Понятие о плейотропии. Гены-модификаторы и их роль в селекции.
8. Летальные и полуметалетальные гены, и характер их влияния на плодовитость и объемы воспроизводства.
9. Типы взаимодействия неаллельных генов на примере наследования признаков у разных видов животных.
10. Понятие о явлении сцепленного наследования.
11. Значение сцепления и кроссинговера.
12. Понятие о явлении сцепленного наследования.
13. Детерминация пола и механизм его наследования.
14. Генетические методы раннего определения пола.
15. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом и ограниченных полом.
16. Особенности наследования количественных признаков.

**ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.**

##### **По разделу «Молекулярные основы наследственности»**

1. Основные положения хромосомной теории наследственности.
2. Нуклеиновые кислоты ДНК, РНК и их роль в наследственности.
3. Структура ДНК по Уотсону и Крику.
4. Репликация ДНК.
5. Строение и типы РНК, их функции
6. Генетический код и его характеристики.
7. Современные представления о структуре гена и его функции.
8. Строение генетического материала у бактерий и вирусов.
9. Способы передачи наследственной информации у микроорганизмов.
10. Классификация генных мутаций и их влияние на фенотип и продуктивность.
11. Мини- и микросателлиты ДНК, их использование в селекции.

### **По разделу «Мутационная изменчивость»**

1. Роль и значение инбридинга в селекционном процессе, его возможности для выявления рецессивных наследственных патологий и летальности.
2. Понятие о мутациях и мутагенезе. Классификация мутагенов и возможности их использования в селекции.
3. Классификации мутаций.
4. Генетические аномалии и устойчивость КРС к некоторым заболеваниям.
5. Генетические аномалии и устойчивость свиней к некоторым заболеваниям

**ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.**

### **По разделу «Основные методы разведения и селекции животных»**

1. Роль наследственности в предрасположенности животных к стрессам.
2. Стрессоустойчивость как один из основных признаков селекции в современном животноводстве.
3. Понятие о коэффициенте наследуемости, повторяемости, корреляции.
4. Формы, признаки и показатели племенного отбора в животноводстве.
5. Родословные, их построение и оценка животных по родословной- степень точности этой оценки. Формы и методы племенного подбора.
6. Экстерьер с/х животных, ее значение в оценке племенных и продуктивных качеств. Связь экстерьера со здоровьем животного.
7. Инбридинг и аутбридинг.
8. Методы проверки генотипа производителей по качеству потомства.
9. Понятие о росте и развитии. Особенности роста и развития в эмбриональный и постэмбриональный периоды основных видов с/х животных.
10. Разведение животных по линиям и семействам. Цели и задачи.
11. Понятие о породе. Чистопородное разведение. Его цели и задачи. Линии и семейства.
12. Направление селекции в условиях интенсивного ведения животноводства. Понятие о крупномасштабной селекции.
13. Сущность и значение гибридизации в племенном и товарном животноводстве.
14. Воспроизводительное и поглотительное скрещивание. Сущность, цели и задачи.
15. Понятие о племенной работе в животноводстве, ее цели и задачи. Сущность индексной оценки производителей.
16. Маркеры продуктивности и резистентности в разведении с/х животных.
17. Применение биотехнологических методов при разведении разных видов животных
18. Регуляция пола у продуктивных животных.
19. Гетерозис и его практическое применение в животноводстве. Теории, объясняющие явление гетерозиса.
20. Микро- и мини сателлиты ДНК.

### **3.1.2. Тесты**

Б1.О.15.01 Генетика и селекция

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

Индикаторы компетенций:

ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

ОПК-3.2 Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

ОПК-3.3 Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-3.1 Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

#### Задание 1.

Прочитайте отрывок из текста статьи и выберите правильный ответ.

До недавнего времени размер генома был известен только у 2% видов птиц (самая низкая доля среди позвоночных). Данные показывают, что план строения генома птиц чрезвычайно консервативен, со средним размером 1,4 пг ДНК. До сих пор самое низкое и самое высокое содержание ДНК различаются всего в два раза: 1 пг у *Amadina fasciata* и 2,2 пг у *Struthio camelus*, в то время как у млекопитающих оно колеблется от 1,7 до 8,4 пг.

Небольшой размер генома птиц обусловлен в основном потерей повторяющихся последовательностей, удалением крупных сегментов и потерей генов. Известно, что средний размер интрона у курицы (*G. gallus*) меньше, чем у человека. Микрохромосомы курицы составляют 23% женского генома, богаты GC и имеют более высокое содержание CpG, чем макрохромосомы. Некоторые авторы предполагают, что небольшое количество повторяющихся последовательностей в этих крошечных элементах облегчает процесс образования хиазм во время мейоза. Однако сокращение повторяющихся последовательностей также наблюдается в макрохромосомах, что указывает на действие других селективных факторов.

Используя отрывок и знания по генетике, выберите в приведенном списке верное суждение и приведите аргументы.

1. Геномы птиц отличаются меньшей консервативностью, чем геномы млекопитающих.
2. Эволюция птиц направлена в сторону увеличения размеров генома.
3. В кариотипе птиц выделяются макрохромосомы и микрохромосомы.
4. Для птиц характерен триплоидный набор хромосом.

Ответ: 3.

#### Задание 2.

Прочитайте отрывок из текста и выберите правильный ответ.

Минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определенное пространство, образующая самостоятельную генетическую систему и формирующая собственную экологическую нишу. О каком понятии идет речь?

1. Вид
2. Популяция

3. Семейство
  4. Класс
- Ответ: 2.

### **Задание 3.**

*Прочитайте отрывок из текста и выберите правильный ответ.*

Хромосомы — это нитевидные нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи. В каждой хромосоме выделяют определенные “компоненты”, каждый из которых выполняет свою роль. Так, например, “компоненты А” состоят из одной и той же последовательности азотистых оснований (у человека — ТТАGGG), которая повторяется около 3 тысяч раз. Основная их функция — защита концевых участков хромосом от перемещений генов и мутаций, которые могут привести, в том числе, к онкологическим заболеваниям. По мере деления клетки они укорачиваются, а к концу жизненного цикла клетки почти исчезают. О каких “компонентах А” идет речь?

1. Центромеры
2. Теломеры
3. Кинетохоры
4. Хроматиды

Ответ: 2.

### **Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

### **Задание 4.**

*Прочитайте отрывок из текста, выберите правильные ответы.*

Одной из наиболее распространенных причин точечных мутаций является химическая модификация, называемая метилированием цитозина. При метилировании цитозина к азотистому основанию нуклеотида добавляется метильная группа, которая далее преобразуется в тимин после гидролитического дезаминирования молекулы (отщепление аминокислотной группы под действием воды). Если система репарации клетки не обнаружит мутацию до репликации, половина дочерних клеток унаследует тимин (Т) в том локусе последовательности, где раньше находился цитозин (С).

1. Мутации ДНК могут возникать как под действием факторов окружающей среды, так и иметь эндогенную причину;
2. Точечные мутации представляют собой наиболее редкий тип мутаций в живой природе;
3. Система репарации клетки может обнаруживать химические повреждения ДНК и, устраняя их, не допускать возникновения мутаций;
4. Возникновение мутаций всегда ведет к гибели клетки.

Ответ: 13.

### **Задание 5.**

*Прочитайте отрывок из текста, выберите правильные ответы.*

Хромосома — это нуклеопротеидная структура в ядре эукариотической клетки, которая содержит большую часть наследственной информации и предназначена для её хранения, реализации и передачи. Хромосомы становятся четко различимыми в световом микроскопе во время митотического или мейотического деления клетки. Набор всех хромосом клетки называется кариотипом и является видоспецифическим признаком с низким уровнем индивидуальной изменчивости. Химическое строение хромосом включает комплекс дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и связанных с ней белков, а также таких веществ как

липиды, ионы, молекулы РНК. Каждая хромосома состоит из одной длинной молекулы ДНК, которая содержит последовательности нуклеотидов, определяющие наследственную информацию. Хромосомы, в зависимости от расположения центромеры, могут быть метацентрическими, субметацентрическими, акроцентрическими и телоцентрическими.

Внешнее строение хромосом зависит от их состояния: в интерфазе хромосомы представлены в виде хроматина (состоящего из одной хроматиды) и невидимы в световой микроскоп, а в период клеточного деления (митоз и мейоз) хромосомы становятся видимыми в световой микроскоп. Также в строении хромосом выделяют такие структуры как: теломеры, центромера, вторичные перетяжки, плечи, кинетохор.

Используя отрывок и знания по генетике, выберите в приведённом списке верные суждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. В состав хромосом входят ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$
2. Центромеры могут иметь различия по локализации у негомологичных хромосом
3. Теломеры содержат кодирующие последовательности
4. Все хромосомы в клетке организма имеют одинаковый размер и форму
5. Кинетохор обеспечивает присоединение нитей веретена деления к хромосоме

Ответ: 125.

### Задания закрытого типа на установление соответствия

**ОПК-3.2** Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

#### Задание 6.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Хромосомы играют ключевую роль в наследственности и функционировании живых организмов. Они представляют собой структурные единицы, состоящие из ДНК и белков, которые хранят генетическую информацию. Хромосомы содержат гены, отвечающие за различные характеристики и функции организма. Хромосомы не только определяют физические черты, такие как цвет глаз или рост, но и влияют на более сложные процессы, включая развитие органов и иммунной системы. Изменения в структуре или количестве хромосом могут приводить к различным генетическим заболеваниям. Таким образом, хромосомы — это фундаментальная основа наследования и разнообразия жизни на Земле. Установите соответствие между понятиями и характеристиками, относящимся к этим определениям (понятиям): к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Понятия		Характеристики	
А	Хромосома	1	Участок хромосомы, который соединяет две хроматиды и отвечает за правильное распределение хромосом во время деления клетки.
Б	Хроматин	2	Структура, состоящая из ДНК и белков, которая образует хромосомы в ядре клетки.
В	Центромера	3	Концевые участки хромосомы, которые играют важную роль в предотвращении слияния хромосом.
Г	Теломера	4	Фрагменты ДНК, которые несут наследственную информацию и

			определяют различные признаки организма.
Д	Гены	5	Структура, формирующаяся в процессе конденсации хроматина во время клеточного деления, видимая под микроскопом.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А5Б2В1Г3Д4.

### Задание 7.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Мейоз — это тип клеточного деления, который играет ключевую роль в образовании гамет (половых клеток) у организмов, размножающихся половым путем.

В процессе мейоза происходит уменьшение числа хромосом вдвое, что обеспечивает генетическое разнообразие и стабильность числа хромосом в поколениях. Благодаря кроссинговеру образуются уникальные комбинации генов, что способствует эволюции видов и увеличению их генетического разнообразия.

Установите соответствие между понятиями и процессами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Понятия		Процессы	
А	Мейоз	1	Стадия, на которой происходит обмен генетическим материалом между гомологичными хромосомами
Б	Кроссинговер	2	Деление, в результате которого образуются четыре гаплоидные клетки
В	Цитокинез	3	Этап мейоза, на котором происходит конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер.
Г	Профаза I	4	Процесс, завершающий деление клетки, в результате которого образуются две дочерние клетки.
Д	Анафаза II	5	Этап мейоза, на котором сестринские хроматиды разделяются и движутся к полюсам клетки.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2Б1В4Г3Д5.

### Задание 8.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Нуклеиновые кислоты, такие как дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК), играют ключевую роль в наследственности и биосинтезе белков.

ДНК хранит генетическую информацию всех живых организмов, обеспечивая передачу информации от одного поколения к другому. Она состоит из двух спиральных цепей, образованных нуклеотидами, которые содержат аденин, тимин, гуанин и цитозин. РНК, в свою очередь, отвечает за перенос информации из ДНК и синтез белков.

Существует несколько типов РНК, включая матричную РНК (мРНК), транспортную РНК (тРНК) и рибосомную РНК (рРНК), каждая из которых выполняет свою уникальную функцию в процессе трансляции. Таким образом, нуклеиновые кислоты являются фундаментальными молекулами жизни, обеспечивая не только передачу наследственной информации, но и реализацию этой информации в виде белков, необходимых для функционирования клеток и органов.

Установите соответствие между видами нуклеиновых кислот и выполняемыми функциями: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Вид		Функции	
А	Матричная РНК (мРНК)	1	Участвует в процессе синтеза белка, составляя основу рибосом вместе с белками.
Б	Транспортная РНК (тРНК)	2	Переносит аминокислоты к рибосомам, где они используются для сборки полипептидных цепей.
В	Рибосомная РНК (рРНК)	3	Содержит информацию о последовательности аминокислот в белке и служит шаблоном для синтеза.
Г	Некодирующая РНК (нкРНК)	4	Включает множество видов РНК, которые не кодируют белки, но могут выполнять регуляторные функции.
Д	ДНК	5	Хранит, реализует и передает основную часть генетической информации. Составляет большую часть хромосом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: АЗБ2В1Г4Д5.

### Задание 9.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Молекулярно-генетические маркеры являются методологическим инструментом для изучения генетического разнообразия различных видов животных и растений, используются в фундаментальных (картирование генов, филогенетический анализ) и прикладных (маркерная селекция, подтверждение происхождения) исследованиях. Внедрение современных технологий ДНК-маркеров позволяет обеспечивать такие задачи сельского хозяйства, как повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, устойчивость к заболеваниям и негативным факторам среды.

ДНК-маркеры, или молекулярно-генетические маркеры – полиморфный признак, выявляемый методами молекулярной биологии на уровне нуклеотидной последовательности ДНК для определенного гена или для любого другого участка хромосомы при сравнении генотипов различных особей, пород, сортов, линий.

Установите соответствие между характером использования ДНК-маркеров и их определением.

Применение		Определение	
А	Картирование генов	1	Оценка эволюционных отношений организмов
Б	Филогенетический анализ	2	Подход, позволяющий проводить отбор при использовании ДНК-маркеров, сцепленных с желательным признаком
В	Маркерная селекция	3	Установление родства двух животных
Г	Подтверждение происхождения	4	Определение расположения генов и регуляторных элементов и относительных расстояний между ними

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А4Б1В2Г3.

### Задание 10.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Под одомашненными животными понимают те виды, которые разводятся в неволе и отличаются от своих диких предков полезными для людей качествами. При этом, человек контролирует их воспроизводство, обеспечивает содержание (помещения, защиту от хищников) и кормовую базу. Процесс одомашнивания включает следующие этапы: первичная ассоциация со свободным спариванием; содержание в неволе; размножение в неволе; избирательное размножение; селекция, направленная на улучшение породы.

Археологи и генетики используют различные методы изучения истории одомашнивания животных, включая изучение морфологических изменений зубов, черепа и скелета; построение демографических, возрастных и половых закономерностей, которые позволяют идентифицировать процессы доместикации.

Установите соответствие между современными видами сельскохозяйственных животных и их дикими предками: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Тип мутации		Механизм	
А	Крупный рогатый скот	1	Безоаровый козёл
Б	Свинья	2	Тур
В	Овцы	3	Азиатский муфлон
Г	Коза	4	Африканский дикий осёл
Д	Осёл	5	Дикий кабан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2Б5В3Г1Д4.

### Задания закрытого типа на установление последовательности

#### Задание 11.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Способность синтезировать именно свои уникальные белки передаётся по наследству от одной клетки к другой и сохраняется на протяжении всей жизни. Наиболее интенсивно происходит биосинтез белков в период активного роста и развития клеток. При нарушении биосинтеза белка клетка рано или поздно погибает. Основную роль в определении структуры синтезируемого белка играет ДНК, именно в её молекуле хранится информация о первичной структуре молекулы белка.

На заключительном этапе синтезированный белок приобретает свою пространственную структуру, и только по завершению всех процессов молекула белка становится полностью функционально активной. Значимость синтеза белка в клетке заключается в том, что он обеспечивает клетки живых организмов «строительным материалом», биологическими катализаторами (ферментами), регуляторами и «средствами защиты организма».

Установите последовательность этапов реализации генетической информации от ДНК до белка. Запишите цифры, которыми обозначены события, происходящие в клетке во время синтеза белка, в правильной последовательности.

1. Транскрипция
2. Трансляция
3. Репликация ДНК
4. Синтез РНК

Ответ: 3412.

#### Задание 12.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Мейоз — это процесс клетки, в результате которого из одной диплоидной клетки образуются четыре гаплоидные клетки. Биологическое значение мейоза заключается в образовании клеток с редуцированным набором хромосом. Ядра образовавшихся в ходе мейоза гамет при оплодотворении яйцеклетки сливаются, что приводит к восстановлению диплоидного набора хромосом. Первая фаза мейоза – профазы I наиболее сложная и длительная. Установите последовательность стадий профазы I. Запишите цифры в правильной последовательности.

1. Пахитена
2. Диплотена
3. Лептотена
4. Диакинез
5. Зиготена

Ответ: 35124.

#### Задание 13.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Мутационная изменчивость играет важную роль в эволюции. Мутации могут приводить к изменениям в числе хромосом, структуре хромосом и даже появлению новых видов с увеличенным числом хромосомных наборов. Однако вредные мутации также снижают жизнеспособность и репродуктивные качества животных. Установите последовательность эволюционных процессов в ходе мутагенеза и возникновения адаптации к условиям среды обитания. Запишите цифры, которыми обозначены события, происходящие в популяции, в правильной последовательности.

1. Выживание мутантных особей в ходе борьбы за существование
2. Скрещивание особей — носителей мутации
3. Возникновение рецессивной мутации в генофонде популяции
4. Появление особей с фенотипическим проявлением мутации
5. Закрепление мутации в генофонде популяции в результате естественного отбора

Ответ: 32415.

#### **Задание 14.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Генетические исследования у животных — это совокупность методов, направленных на определение наследственной обусловленности признаков, лежащих в основе разнообразия живых организмов. Существует большое количество разных видов генетических методов исследования у животных и рыб, например, молекулярно-генетический анализ. Он включает анализ ДНК, РНК и белков. В рыбоводстве с его помощью определяют чистоту племенных линий, выявляют гибридных особей, оценивают генетическое разнообразие популяций рыб. Выбор конкретного метода зависит от задач и уровней исследования.

Генетические исследования имеют большое значение для животноводства, так как они позволяют решать различные задачи: уточнение происхождения животных; создание устойчивых к болезням особей; оценка производителей по качеству потомства; изучение влияния разных веществ на наследственный аппарат; изучение аномалий и выявление их причин; обнаружение носителей рецессивных генов; разработка методов повышения устойчивости к болезням. Генетические исследования помогают совершенствовать методы биотехнологии, повышать продуктивность животных, бороться с наследственными болезнями и создавать новые породы, устойчивые к различным факторам окружающей среды.

Запишите цифры, которыми обозначены этапы молекулярно-генетического исследования, в правильной последовательности.

1. амплификация ДНК
2. сбор образцов ДНК
3. анализ полученных данных
4. секвенирование ДНК
5. электрофорез ДНК

Ответ: 21543.

#### **Задание 15.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Кариотипирование — это процесс изучения хромосом с целью определения их структуры и количества. Этот метод используется в генетических исследованиях и селекции для идентификации межвидовых гибридов, проведения отдалённой гибридизации и разработки генетических методов селекции. Кариотипирование позволяет классифицировать и идентифицировать хромосомы, а также определить их основные характеристики, такие как длина и центромерный индекс.

Запишите цифры, которыми обозначены этапы проведения кариотипирования рыб, в правильной последовательности.

1. Сбор образцов тканей (например, костного мозга, стенок семенников или опухолевых клеток)
  2. Идентификация хромосом и составление кариограммы (идиограммы).
  3. Блокирование клеточного деления в метафазе с помощью колхицина или колцемида.
  4. Фиксация клеток для остановки жизнедеятельности и сохранения структуры хромосом
  5. Окрашивание препарата хромосом по методу Гимзы или другим способом
- Ответ: 13452

## ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

### Задание 16.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Гены — это участки ДНК, которые содержат информацию о структуре белков и РНК. Взаимодействие генов — это совместное действие нескольких генов, в результате которого появляется признак, которого нет у родителей, или усиливается проявление уже имеющегося признака. Взаимодействие генов происходит на уровне биохимических процессов, где белки и ферменты взаимодействуют друг с другом, определяя формирование признаков. Аллельные гены — это гены, расположенные в одинаковых локусах (местах) гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного и того же признака. Примерами аллельных генов могут быть ген цвета глаз (карий и голубой), тип чешуи (форма и размер).

Перечислите и дайте определение всем типам взаимодействия аллельных генов.

Ответ: Полное доминирование — доминантный аллель полностью подавляет действие рецессивного аллеля, и в фенотипе проявляется только доминантный признак.

Неполное доминирование — доминантный аллель не полностью подавляет рецессивный аллель, и в фенотипе проявляется промежуточный признак.

Сверхдоминирование — гетерозиготное состояние аллелей приводит к лучшему проявлению признака, чем в гомозиготном состоянии.

Кодоминирование — оба аллеля проявляются одновременно, и в фенотипе наблюдается сочетание признаков, характерных для каждого аллеля.

### Задание 17.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Хромосомы — это структуры, которые являются носителями генетической информации и определяют наследственные свойства клеток и организмов. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления генов, способных к самовоспроизведению и экспрессии генов. Хромосомы состоят из двух нитей — хроматид, связанных между собой центромерой. Концы хромосом называются теломерами. Хромосомы имеют разную длину и диаметр в зависимости от вида организма. В процессе развития многоклеточных организмов хромосомы могут приобретать различные формы. В хромосомном наборе каждой клетки организма содержится характерный и постоянный набор хромосом, закреплённый в эволюции вида.

Опишите химическое строение хромосомы.

Ответ: Состав хромосомы включает:

- Дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК)
- Белки: гистоновые и негистоновые.
- РНК.
- Ионы  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ .
- Липиды: нейтральные и полярные.

### Задание 18.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Существуют четыре основных способа деления клеток: прямое бинарное деление, amitoz, митоз и мейоз. Прямое бинарное деление характерно для прокариот (бактерий и

цианобактерий), амитоз встречается в высокоспециализированных клетках с низкой активностью, митоз — это не прямое деление соматических клеток эукариот, а мейоз — деление клеток эукариот, которое ведёт к образованию гаплоидных клеток.

Напишите биологическое значение митоза для живых организмов.

Ответ: Биологическое значение митоза заключается в следующем:

1. Точная передача генетической информации в ряду поколений клеток.
2. Поддержание постоянного числа хромосом.
3. Увеличение количества клеток. Это лежит в основе роста и развития всех многоклеточных организмов.
4. Регенерация — восстановление повреждённых тканей и органов.
5. Бесполое размножение многих организмов.

### Задание 19.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Мутагенез — это процесс изменения ДНК, который приводит к мутациям. Мутации могут возникать случайно или под действием природных факторов, таких как естественный радиационный фон. Мутагенез является важным элементом эволюционного процесса, так как организмы обретают новые полезные свойства в результате естественного отбора мелких полезных мутаций и их комбинаций. Однако мутации, связанные с техногенным загрязнением, могут привести к вспышкам крупных хромосомных и геномных изменений, включая изменения в половых клетках. Это может привести к гибели организмов на ранних стадиях развития или появлению уродств.

Назовите три основные группы мутагенов и приведите их примеры.

Ответ: Мутагены можно разделить на три основные группы: физические, химические и биологические.

Физические мутагены включают ионизирующее излучение (рентгеновские и гамма-лучи), электромагнитное излучение (ультрафиолетовое и видимый свет), заряженные частицы и нейтронное излучение.

Химические мутагены — разные химические соединения, например, алкалоиды, окислители и восстановители, которые вызывают мутации.

Биологические мутагены включают специфические последовательности ДНК (транспозоны), некоторые вирусы (вирус кори, краснухи, гриппа) и продукты обмена веществ (продукты окисления липидов, антигены некоторых микроорганизмов).

### Задание 20.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Нуклеиновые кислоты — это полимерные молекулы, состоящие из нуклеотидов. Они образуют ДНК и РНК и несут наследственную информацию. Нуклеотиды состоят из остатков азотистых оснований (пиримидиновых или пуриновых); моносахарида; фосфорной кислоты.

В зависимости от содержащегося моносахарида различают два вида нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — содержит дезоксирибозу; рибонуклеиновая кислота (РНК) — содержит рибозу. Нуклеотиды различаются азотистыми основаниями, которых всего пять: аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил. В РНК входят нуклеотиды с аденином, гуанином, цитозином и урацилом, а в ДНК урацил заменён аналогичным тимином.

Перечислите три вида основных (конститутивных) молекул РНК и перечислите их функции. В каких именно этапах синтеза белка участвуют данные молекулы?

Ответ:

Виды РНК и их функции:

Информационные РНК (иРНК) — передают информацию о ДНК к месту сборки белковых молекул на рибосомах.

Рибосомные РНК (рРНК) — составляют основу рибосом и участвуют в биосинтезе белка.

Транспортные РНК (тРНК) — транспортируют аминокислоты к месту синтеза белка на рибосоме.

Молекулы РНК во время синтеза белка участвуют в процессах транскрипции, трансляции.

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

Индикаторы компетенций:

ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.

ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

## ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

### Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.

#### Задание 1.

*Прочитайте отрывок из текста статьи и выберите правильный ответ.*

До недавнего времени размер генома был известен только у 2% видов птиц (самая низкая доля среди позвоночных). Данные показывают, что план строения генома птиц чрезвычайно консервативен, со средним размером 1,4 пг ДНК. До сих пор самое низкое и самое высокое содержание ДНК различаются всего в два раза: 1 пг у *Amadina fasciata* и 2,2 пг у *Struthio camelus*, в то время как у млекопитающих оно колеблется от 1,7 до 8,4 пг.

Небольшой размер генома птиц обусловлен в основном потерей повторяющихся последовательностей, удалением крупных сегментов и потерей генов. Известно, что средний размер интрона у курицы (*G. gallus*) меньше, чем у человека. Микрохромосомы курицы составляют 23% женского генома, богаты GC и имеют более высокое содержание CpG, чем макрохромосомы. Некоторые авторы предполагают, что небольшое количество повторяющихся последовательностей в этих крошечных элементах облегчает процесс образования хиазм во время мейоза. Однако сокращение повторяющихся последовательностей также наблюдается в макрохромосомах, что указывает на действие других селективных факторов.

Используя отрывок и знания по генетике, выберите в приведенном списке верное суждение и приведите аргументы.

1. Геномы птиц отличаются меньшей консервативностью, чем геномы млекопитающих.
2. Эволюция птиц направлена в сторону увеличения размеров генома.
3. В кариотипе птиц выделяются макрохромосомы и микрохромосомы.
4. Для птиц характерен триплоидный набор хромосом.

Ответ: 3.

#### Задание 2.

*Прочитайте отрывок из текста и выберите правильный ответ.*

Минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определённое пространство, образующая самостоятельную генетическую систему и формирующая собственную экологическую нишу. О каком понятии идет речь?

1. Вид
  2. Популяция
  3. Семейство
  4. Класс
- Ответ: 2.

### **Задание 3.**

*Прочитайте отрывок из текста и выберите правильный ответ.*

Хромосомы — это нитевидные нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи. В каждой хромосоме выделяют определенные “компоненты”, каждый из которых выполняет свою роль. Так, например, “компоненты А” состоят из одной и той же последовательности азотистых оснований (у человека — ТTAGGG), которая повторяется около 3 тысяч раз. Основная их функция— защита концевых участков хромосом от перемещений генов и мутаций, которые могут привести, в том числе, к онкологическим заболеваниям. По мере деления клетки они укорачиваются, а к концу жизненного цикла клетки почти исчезают. О каких “компонентах А” идет речь?

1. Центромеры
  2. Теломеры
  3. Кинетохоры
  4. Хроматиды
- Ответ: 2.

### **Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов**

#### **Задание 4.**

*Прочитайте отрывок из текста, выберите правильные ответы.*

Одной из наиболее распространенных причин точечных мутаций является химическая модификация, называемая метилированием цитозина. При метилировании цитозина к азотистому основанию нуклеотида добавляется метильная группа, которая далее преобразуется в тимин после гидролитического дезаминирования молекулы (отщепление аминогруппы под действием воды). Если система репарации клетки не обнаружит мутацию до репликации, половина дочерних клеток унаследует тимин (Т) в том локусе последовательности, где раньше находился цитозин (С).

1. Мутации ДНК могут возникать как под действием факторов окружающей среды, так и иметь эндогенную причину;
2. Точечные мутации представляют собой наиболее редкий тип мутаций в живой природе;
3. Система репарации клетки может обнаруживать химические повреждения ДНК и, устраняя их, не допускать возникновения мутаций;
4. Возникновение мутаций всегда ведет к гибели клетки.

Ответ: 13.

#### **Задание 5.**

*Прочитайте отрывок из текста, выберите правильные ответы.*

Хромосома — это нуклеопротеидная структура в ядре эукариотической клетки, которая содержит большую часть наследственной информации и предназначена для её хранения, реализации и передачи. Хромосомы становятся четко различимыми в световом микроскопе во время митотического или мейотического деления клетки. Набор всех хромосом клетки называется карิโอотипом и является видоспецифическим признаком с низким уровнем

индивидуальной изменчивости. Химическое строение хромосом включает комплекс дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и связанных с ней белков, а также таких веществ как липиды, ионы, молекулы РНК. Каждая хромосома состоит из одной длинной молекулы ДНК, которая содержит последовательности нуклеотидов, определяющие наследственную информацию. Хромосомы, в зависимости от расположения центромеры, могут быть метацентрическими, субметацентрическими, акроцентрическими и телоцентрическими.

Внешнее строение хромосом зависит от их состояния: в интерфазе хромосомы представлены в виде хроматина (состоящего из одной хроматиды) и невидимы в световой микроскоп, а в период клеточного деления (митоз и мейоз) хромосомы становятся видимыми в световой микроскоп. Также в строении хромосом выделяют такие структуры как: теломеры, центромера, вторичные перетяжки, плечи, кинетохор.

Используя отрывок и знания по генетике, выберите в приведённом списке верные суждения. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. В состав хромосом входят ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$
2. Центромеры могут иметь различия по локализации у негомологичных хромосом
3. Теломеры содержат кодирующие последовательности
4. Все хромосомы в клетке организма имеют одинаковый размер и форму
5. Кинетохор обеспечивает присоединение нитей веретена деления к хромосоме

Ответ: 125.

#### Задания закрытого типа на установление соответствия

ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

#### Задание 6.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Хромосомы играют ключевую роль в наследственности и функционировании живых организмов. Они представляют собой структурные единицы, состоящие из ДНК и белков, которые хранят генетическую информацию. Хромосомы содержат гены, отвечающие за различные характеристики и функции организма. Хромосомы не только определяют физические черты, такие как цвет глаз или рост, но и влияют на более сложные процессы, включая развитие органов и иммунной системы. Изменения в структуре или количестве хромосом могут приводить к различным генетическим заболеваниям. Таким образом, хромосомы — это фундаментальная основа наследования и разнообразия жизни на Земле. Установите соответствие между понятиями и характеристиками, относящимся к этим определениям (понятиям): к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Понятия		Характеристики	
А	Хромосома	1	Участок хромосомы, который соединяет две хроматиды и отвечает за правильное распределение хромосом во время деления клетки.
Б	Хроматин	2	Структура, состоящая из ДНК и белков, которая образует хромосомы в ядре клетки.
В	Центромера	3	Концевые участки хромосомы, которые играют важную роль в предотвращении слияния хромосом.
Г	Теломера	4	Фрагменты ДНК, которые несут наследственную информацию и

			определяют различные признаки организма.
Д	Гены	5	Структура, формирующаяся в процессе конденсации хроматина во время клеточного деления, видимая под микроскопом.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А5Б2В1Г3Д4.

### Задание 7.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Мейоз — это тип клеточного деления, который играет ключевую роль в образовании гамет (половых клеток) у организмов, размножающихся половым путем.

В процессе мейоза происходит уменьшение числа хромосом вдвое, что обеспечивает генетическое разнообразие и стабильность числа хромосом в поколениях. Благодаря кроссинговеру образуются уникальные комбинации генов, что способствует эволюции видов и увеличению их генетического разнообразия.

Установите соответствие между понятиями и процессами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Понятия		Процессы	
А	Мейоз	1	Стадия, на которой происходит обмен генетическим материалом между гомологичными хромосомами
Б	Кроссинговер	2	Деление, в результате которого образуются четыре гаплоидные клетки
В	Цитокинез	3	Этап мейоза, на котором происходит конъюгация гомологичных хромосом и кроссинговер.
Г	Профаза I	4	Процесс, завершающий деление клетки, в результате которого образуются две дочерние клетки.
Д	Анафаза II	5	Этап мейоза, на котором сестринские хроматиды разделяются и движутся к полюсам клетки.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2Б1В4Г3Д5.

### Задание 8.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Нуклеиновые кислоты, такие как дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК), играют ключевую роль в наследственности и биосинтезе белков.

ДНК хранит генетическую информацию всех живых организмов, обеспечивая передачу информации от одного поколения к другому. Она состоит из двух спиральных цепей, образованных нуклеотидами, которые содержат аденин, тимин, гуанин и цитозин. РНК, в свою очередь, отвечает за перенос информации из ДНК и синтез белков.

Существует несколько типов РНК, включая матричную РНК (мРНК), транспортную РНК (тРНК) и рибосомную РНК (рРНК), каждая из которых выполняет свою уникальную функцию в процессе трансляции. Таким образом, нуклеиновые кислоты являются фундаментальными молекулами жизни, обеспечивая не только передачу наследственной информации, но и реализацию этой информации в виде белков, необходимых для функционирования клеток и органов.

Установите соответствие между видами нуклеиновых кислот и выполняемыми функциями: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Вид		Функции	
А	Матричная РНК (мРНК)	1	Участвует в процессе синтеза белка, составляя основу рибосом вместе с белками.
Б	Транспортная РНК (тРНК)	2	Переносит аминокислоты к рибосомам, где они используются для сборки полипептидных цепей.
В	Рибосомная РНК (рРНК)	3	Содержит информацию о последовательности аминокислот в белке и служит шаблоном для синтеза.
Г	Некодирующая РНК (нкРНК)	4	Включает множество видов РНК, которые не кодируют белки, но могут выполнять регуляторные функции.
Д	ДНК	5	Хранит, реализует и передает основную часть генетической информации. Составляет большую часть хромосом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: АЗБ2В1Г4Д5.

### Задание 9.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Молекулярно-генетические маркеры являются методологическим инструментом для изучения генетического разнообразия различных видов животных и растений, используются в фундаментальных (картирование генов, филогенетический анализ) и прикладных (маркерная селекция, подтверждение происхождения) исследованиях. Внедрение современных технологий ДНК-маркеров позволяет обеспечивать такие задачи сельского хозяйства, как повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, устойчивость к заболеваниям и негативным факторам среды.

ДНК-маркеры, или молекулярно-генетические маркеры – полиморфный признак, выявляемый методами молекулярной биологии на уровне нуклеотидной последовательности ДНК для определенного гена или для любого другого участка хромосомы при сравнении генотипов различных особей, пород, сортов, линий.

Установите соответствие между характером использования ДНК-маркеров и их определением.

Применение		Определение	
А	Картирование генов	1	Оценка эволюционных отношений организмов
Б	Филогенетический анализ	2	Подход, позволяющий проводить отбор при использовании ДНК-маркеров, сцепленных с желательным признаком
В	Маркерная селекция	3	Установление родства двух животных
Г	Подтверждение происхождения	4	Определение расположения генов и регуляторных элементов и относительных расстояний между ними

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А4Б1В2Г3.

### Задание 10.

*Прочитайте текст и установите соответствие.*

Под одомашненными животными понимают те виды, которые разводятся в неволе и отличаются от своих диких предков полезными для людей качествами. При этом, человек контролирует их воспроизводство, обеспечивает содержание (помещения, защиту от хищников) и кормовую базу. Процесс одомашнивания включает следующие этапы: первичная ассоциация со свободным спариванием; содержание в неволе; размножение в неволе; избирательное размножение; селекция, направленная на улучшение породы.

Археологи и генетики используют различные методы изучения истории одомашнивания животных, включая изучение морфологических изменений зубов, черепа и скелета; построение демографических, возрастных и половых закономерностей, которые позволяют идентифицировать процессы доместикиции.

Установите соответствие между современными видами сельскохозяйственных животных и их дикими предками: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Тип мутации		Механизм	
А	Крупный рогатый скот	1	Безоаровый козёл
Б	Свинья	2	Тур
В	Овцы	3	Азиатский муфлон
Г	Коза	4	Африканский дикий осёл
Д	Осёл	5	Дикий кабан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2Б5В3Г1Д4.

### Задания закрытого типа на установление последовательности

#### Задание 11.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Способность синтезировать именно свои уникальные белки передаётся по наследству от одной клетки к другой и сохраняется на протяжении всей жизни. Наиболее интенсивно происходит биосинтез белков в период активного роста и развития клеток. При нарушении биосинтеза белка клетка рано или поздно погибает. Основную роль в определении структуры синтезируемого белка играет ДНК, именно в её молекуле хранится информация о первичной структуре молекулы белка.

На заключительном этапе синтезированный белок приобретает свою пространственную структуру, и только по завершению всех процессов молекула белка становится полностью функционально активной. Значимость синтеза белка в клетке заключается в том, что он обеспечивает клетки живых организмов «строительным материалом», биологическими катализаторами (ферментами), регуляторами и «средствами защиты организма».

Установите последовательность этапов реализации генетической информации от ДНК до белка. Запишите цифры, которыми обозначены события, происходящие в клетке во время синтеза белка, в правильной последовательности.

1. Транскрипция
2. Трансляция
3. Репликация ДНК
4. Синтез РНК

Ответ: 3412.

#### Задание 12.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Мейоз — это процесс клетки, в результате которого из одной диплоидной клетки образуются четыре гаплоидные клетки. Биологическое значение мейоза заключается в образовании клеток с редуцированным набором хромосом. Ядра образовавшихся в ходе мейоза гамет при оплодотворении яйцеклетки сливаются, что приводит к восстановлению диплоидного набора хромосом. Первая фаза мейоза — профазы I наиболее сложная и длительная. Установите последовательность стадий профазы I. Запишите цифры в правильной последовательности.

1. Пахитена
2. Диплотена
3. Лептотена
4. Диакинез
5. Зиготена

Ответ: 35124.

#### Задание 13.

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Мутационная изменчивость играет важную роль в эволюции. Мутации могут приводить к изменениям в числе хромосом, структуре хромосом и даже появлению новых видов с увеличенным числом хромосомных наборов. Однако вредные мутации также снижают жизнеспособность и репродуктивные качества животных. Установите последовательность эволюционных процессов в ходе мутагенеза и возникновения адаптации к условиям среды обитания. Запишите цифры, которыми обозначены события, происходящие в популяции, в правильной последовательности.

1. Выживание мутантных особей в ходе борьбы за существование
2. Скрещивание особей — носителей мутации
3. Возникновение рецессивной мутации в генофонде популяции
4. Появление особей с фенотипическим проявлением мутации
5. Закрепление мутации в генофонде популяции в результате естественного отбора

Ответ: 32415.

#### **Задание 14.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Генетические исследования у животных — это совокупность методов, направленных на определение наследственной обусловленности признаков, лежащих в основе разнообразия живых организмов. Существует большое количество разных видов генетических методов исследования у животных и рыб, например, молекулярно-генетический анализ. Он включает анализ ДНК, РНК и белков. В рыбоводстве с его помощью определяют чистоту племенных линий, выявляют гибридных особей, оценивают генетическое разнообразие популяций рыб. Выбор конкретного метода зависит от задач и уровней исследования.

Генетические исследования имеют большое значение для животноводства, так как они позволяют решать различные задачи: уточнение происхождения животных; создание устойчивых к болезням особей; оценка производителей по качеству потомства; изучение влияния разных веществ на наследственный аппарат; изучение аномалий и выявление их причин; обнаружение носителей рецессивных генов; разработка методов повышения устойчивости к болезням. Генетические исследования помогают совершенствовать методы биотехнологии, повышать продуктивность животных, бороться с наследственными болезнями и создавать новые породы, устойчивые к различным факторам окружающей среды.

Запишите цифры, которыми обозначены этапы молекулярно-генетического исследования, в правильной последовательности.

1. амплификация ДНК
2. сбор образцов ДНК
3. анализ полученных данных
4. секвенирование ДНК
5. электрофорез ДНК

Ответ: 21543.

#### **Задание 15.**

*Прочитайте текст и установите последовательность.*

Кариотипирование — это процесс изучения хромосом с целью определения их структуры и количества. Этот метод используется в генетических исследованиях и селекции для идентификации межвидовых гибридов, проведения отдалённой гибридизации и разработки генетических методов селекции. Кариотипирование позволяет классифицировать и идентифицировать хромосомы, а также определить их основные характеристики, такие как длина и центромерный индекс.

Запишите цифры, которыми обозначены этапы проведения кариотипирования рыб, в правильной последовательности.

1. Сбор образцов тканей (например, костного мозга, стенок семенников или опухолевых клеток)
  2. Идентификация хромосом и составление кариограммы (идиограммы).
  3. Блокирование клеточного деления в метафазе с помощью колхицина или колцемида.
  4. Фиксация клеток для остановки жизнедеятельности и сохранения структуры хромосом
  5. Окрашивание препарата хромосом по методу Гимзы или другим способом
- Ответ: 13452

## ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

### Задание 16.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Гены — это участки ДНК, которые содержат информацию о структуре белков и РНК. Взаимодействие генов — это совместное действие нескольких генов, в результате которого появляется признак, которого нет у родителей, или усиливается проявление уже имеющегося признака. Взаимодействие генов происходит на уровне биохимических процессов, где белки и ферменты взаимодействуют друг с другом, определяя формирование признаков. Аллельные гены — это гены, расположенные в одинаковых локусах (местах) гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного и того же признака. Примерами аллельных генов могут быть ген цвета глаз (карий и голубой), тип чешуи (форма и размер).

Перечислите и дайте определение всем типам взаимодействия аллельных генов.

Ответ: Полное доминирование — доминантный аллель полностью подавляет действие рецессивного аллеля, и в фенотипе проявляется только доминантный признак.

Неполное доминирование — доминантный аллель не полностью подавляет рецессивный аллель, и в фенотипе проявляется промежуточный признак.

Сверхдоминирование — гетерозиготное состояние аллелей приводит к лучшему проявлению признака, чем в гомозиготном состоянии.

Кодоминирование — оба аллеля проявляются одновременно, и в фенотипе наблюдается сочетание признаков, характерных для каждого аллеля.

### Задание 17.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Хромосомы — это структуры, которые являются носителями генетической информации и определяют наследственные свойства клеток и организмов. Каждая хромосома представляет собой группу сцепления генов, способных к самовоспроизведению и экспрессии генов. Хромосомы состоят из двух нитей — хроматид, связанных между собой центромерой. Концы хромосом называются теломерами. Хромосомы имеют разную длину и диаметр в зависимости от вида организма. В процессе развития многоклеточных организмов хромосомы могут приобретать различные формы. В хромосомном наборе каждой клетки организма содержится характерный и постоянный набор хромосом, закреплённый в эволюции вида.

Опишите химическое строение хромосомы.

Ответ: Состав хромосомы включает:

- Дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК)
- Белки: гистоновые и негистоновые.
- РНК.
- Ионы  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ .
- Липиды: нейтральные и полярные.

### Задание 18.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Существуют четыре основных способа деления клеток: прямое бинарное деление, amitoz, митоз и мейоз. Прямое бинарное деление характерно для прокариот (бактерий и

цианобактерий), амитоз встречается в высокоспециализированных клетках с низкой активностью, митоз — это не прямое деление соматических клеток эукариот, а мейоз — деление клеток эукариот, которое ведёт к образованию гаплоидных клеток.

Напишите биологическое значение митоза для живых организмов.

Ответ: Биологическое значение митоза заключается в следующем:

1. Точная передача генетической информации в ряду поколений клеток.
2. Поддержание постоянного числа хромосом.
3. Увеличение количества клеток. Это лежит в основе роста и развития всех многоклеточных организмов.
4. Регенерация — восстановление повреждённых тканей и органов.
5. Бесполое размножение многих организмов.

### Задание 19.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Мутагенез — это процесс изменения ДНК, который приводит к мутациям. Мутации могут возникать случайно или под действием природных факторов, таких как естественный радиационный фон. Мутагенез является важным элементом эволюционного процесса, так как организмы обретают новые полезные свойства в результате естественного отбора мелких полезных мутаций и их комбинаций. Однако мутации, связанные с техногенным загрязнением, могут привести к вспышкам крупных хромосомных и геномных изменений, включая изменения в половых клетках. Это может привести к гибели организмов на ранних стадиях развития или появлению уродств.

Назовите три основные группы мутагенов и приведите их примеры.

Ответ: Мутагены можно разделить на три основные группы: физические, химические и биологические.

Физические мутагены включают ионизирующее излучение (рентгеновские и гамма-лучи), электромагнитное излучение (ультрафиолетовое и видимый свет), заряженные частицы и нейтронное излучение.

Химические мутагены — разные химические соединения, например, алкалоиды, окислители и восстановители, которые вызывают мутации.

Биологические мутагены включают специфические последовательности ДНК (транспозоны), некоторые вирусы (вирус кори, краснухи, гриппа) и продукты обмена веществ (продукты окисления липидов, антигены некоторых микроорганизмов).

### Задание 20.

*Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.*

Нуклеиновые кислоты — это полимерные молекулы, состоящие из нуклеотидов. Они образуют ДНК и РНК и несут наследственную информацию. Нуклеотиды состоят из остатков азотистых оснований (пиримидиновых или пуриновых); моносахарида; фосфорной кислоты.

В зависимости от содержащегося моносахарида различают два вида нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — содержит дезоксирибозу; рибонуклеиновая кислота (РНК) — содержит рибозу. Нуклеотиды различаются азотистыми основаниями, которых всего пять: аденин, гуанин, тимин, цитозин и урацил. В РНК входят нуклеотиды с аденином, гуанином, цитозином и урацилом, а в ДНК урацил заменён аналогичным тиминном.

Перечислите три вида основных (конститутивных) молекул РНК и перечислите их функции. В каких именно этапах синтеза белка участвуют данные молекулы?

Ответ:

Виды РНК и их функции:

Информационные РНК (иРНК) — передают информацию о ДНК к месту сборки белковых молекул на рибосомах.

Рибосомные РНК (рРНК) — составляют основу рибосом и участвуют в биосинтезе белка.

Транспортные РНК (тРНК) — транспортируют аминокислоты к месту синтеза белка на рибосоме.

Молекулы РНК во время синтеза белка участвуют в процессах транскрипции, трансляции.

### **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.2.1. Вопросы к зачету с оценкой**

**Формируемая компетенция: ОПК-3.** Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности:

#### **ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности.**

1. Химический состав и морфологическое строение хромосом. Морфологические типы хромосом.
2. Строение и функции теломер. Предел Хейфлика.
3. Строение теломер. Особенности строения гистоновых белков.
4. Уровни компактизации хроматина.
5. Механизмы преобразования хроматина
6. Эухроматин и гетерохроматин. Разновидности гетерохроматина. Состав гетерохроматина.
7. Мобильные генетические элементы эукариотической клетки.
8. Понятие кариотипа. Кариограммы. Метафазная пластинка.

#### **ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов.**

9. Кариотип крупного рогатого скота.
10. Кариотипы мелкого рогатого скота.
11. Кариотип лошади.
12. Кариотип свиньи.
13. Особенности кариотипа птиц. Кариотип курицы.
14. Кариотипирование: описание метода и его особенности.
15. Методы окрашивания хромосом.
16. Классификации хромосом.
17. Метод FISH и его роль в изучении кариотипов продуктивных животных.

#### **ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности.**

18. Деление клеток. Митоз. Биологическое значение митоза.
19. Мейоз, редукционное и эквационное деления. Биологическое значение мейоза.
20. Гаметогенез. Стадии образования половых клеток. Сперматогенез и овогенез, их особенности.
21. РНК: химическая структура, типы, функции.
22. Некодирующие РНК, типы и функции
23. Структурные и функциональные отличия ДНК и РНК.

24. тРНК: строение и функции.
25. Репликация ДНК.
26. Основные ферменты репликации.
27. Репарация ДНК. Системы репарации ДНК.
28. Основные типы повреждения ДНК.
29. Прямая репарация и её функции в эукариотической клетке.
30. Эксцизионная репарация оснований. Основные этапы.
31. Этапы синтеза белка.
32. Транскрипция, созревание мРНК, альтернативный сплайсинг.
33. Процессинг РНК, его этапы.
34. Посттрансляционные модификации белка.
35. Типы клеток в связи с пролиферативным потенциалом.
36. Способы размножения клеток.
37. Нетипичные формы митоза.
38. Эндорепродукция.
39. Основные положения теории наследственности по Менделю.
40. Виды скрещиваний.
41. Типы наследования.
42. Классификации мутаций.
43. Виды хромосомных aberrаций.
44. Строение ДНК по Уотсону и Крику.
45. Полиморфизм ДНК.
46. Понятие хромосомных территорий.
47. Понятие и функции кинетохора.
48. Типы доминирования.
49. Роль микротрубочек в расхождении хромосом при митозе/мейозе.
50. Нарушения в развитии пола.
51. Формы изменчивости.
52. Генные, геномные и хромосомные мутации.
53. Мутагены и антимутагены.
54. Хромосомная теория наследственности.
55. Современные представления о структуре гена.
56. Особенности строения генов эукариот.
57. Неаллельное взаимодействие генов.
58. Понятие эпистаза, комплементарности.
59. Полимерия и плейотропия.
60. Действие генов-модификаторов.
61. Понятие интерсексуальности.
62. Понятие и причины фримартинизма.
63. Определение гермафродитизма, примеры.
64. Геномный импринтинг.
65. Синдром Клайнфельтера.
66. Синдром Шерешевского-Тёрнера.
67. Синдром Джейкобс.
68. Трисомия по X-хромосоме.
69. Гинандроморфизм, определение и примеры.
70. Понятие химеризма и мозаицизма.
71. Особенности строения генома вирусов.
72. Жизненный цикл вирусов.
73. Организация наследственного материала у бактерий.
74. Плазмиды. Классификации плазмид.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

### Критерии оценивания устного опроса:

**Отметка «отлично»** - ответ дан в полном объеме; правильно выполняет анализ ошибок.

**Отметка «хорошо»** ответ дан правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

**Отметка «удовлетворительно»** ответ дан правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

**Отметка «неудовлетворительно»** допущены две (и более) грубые ошибки в ходе ответа, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 % тестовых заданий;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

### Критерии знаний при проведении зачета с оценкой:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

## 5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.15.01 «Генетика и селекция» для подготовки бакалавров**  
по направлению подготовки 06.03.01 – Биология  
Профиль Биоэкология

**Цель освоения дисциплины:** Основная цель дисциплины – изучение студентами основ современного состояния общей и ветеринарной генетики, получение научных, теоретических и практических знаний по генетической диагностике и профилактике наследственных аномалий и болезней с наследственной предрасположенностью для использования их в практике ветеринарной селекции.

**Место дисциплины в учебном плане:** входит в состав модуля Б1.О.15 «Генетика и эволюция» обязательной части учебного плана. Осваивается во четвертом семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируется компетенция ОПК-3, ОПК-5.

**Краткое содержание дисциплины:**

1. Генетика-предмет и методы исследований и ее значение в решении современных проблем селекции. Цитогенетика. Теории наследственности и законы наследования признаков.

2. Закономерности наследования признаков при половом размножении.

3. Молекулярные основы наследственности, Структура и функция гена.

4. Мутационная изменчивость, перспективы ее использования в селекции животных и микроорганизмов.

5. Основы иммуногенетики и биохимической генетики

6. Рост и развитие в онтогенезе показатели учета, факторы влияния.

7. Отбор и подбор, типы и направления. Значение отбора и подбора в селекционном процессе.

8. Основные методы разведения животных. Современные биотехнологические методы и их влияние на эффект селекции.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 3 зачетных единиц (108/3 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет с оценкой.