

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 21.01.2026 11:54:06  
 Уникальный программный ключ:  
 0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУ-ГПУ»)**  
**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.01.ДВ.06	<b>Цитологические основы наследственности</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	География. Биология
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	заочная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Доцент	кандидат биологических наук, доцент		Рязанова Людмила Александровна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра общей биологии и физиологии	Ефимова Наталья Владимировна	11	05.07.2019	
Кафедра общей биологии и физиологии	Ефимова Наталья Владимировна	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности			
ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 знает понятийный аппарат цитогенетики, строение хромосом, типы хромосомных мутаций и их примеры		
ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса		У.2 умеет решать задачи по цитогенетике	
ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач			В.2 владеет методикой исследования и анализа цитогенетических препаратов
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.	3.1 знает принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области генетики		

УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.		У.1 умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области цитогенетики	
УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.			В.1 владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения задач по цитогенетике

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности	
Основы математической обработки информации	1,89
производственная практика (преддипломная)	1,89
Геология	1,89
Картография с основами топографии	1,89
Общее землеведение	1,89
Биогеография	1,89
Ландшафтоведение	1,89
Физическая география материков и океанов	1,89
Физическая география России	1,89
Основы экономики и технологии важнейших отраслей хозяйства	1,89
Общая экономическая и социальная география	1,89
Экономическая и социальная география России	1,89
Экономическая и социальная география зарубежных стран	1,89
Геоинформационные системы в географии	1,89
Физиология растений	1,89
Генетика	1,89
Цитология	1,89
Техногенное воздействие на ландшафты	1,89
Виды техногенной нагрузки на ландшафты Южного Урала	1,89
Организация исследований по географии	1,89
Этногеография и география религий	1,89
Этнология и религии современного мира	1,89
Теория эволюции	1,89
География почв с основами почвоведения	1,89
Пространственное разнообразие почв	1,89
Актуальные вопросы современной геоэкологии	1,89
Геология Южного Урала и Зауралья	1,89
Методы геологического изучения территории	1,89

Основы ландшафтоведения	1,89
Актуальные проблемы генетики	1,89
Гистология с основами эмбриологии	1,89
Микробиология	1,89
Основы промышленного, сельскохозяйственного производства и транспорта	1,89
География населения	1,89
учебная практика (проектно-исследовательская работа)	1,89
Актуальные проблемы геополитики и экономики	1,89
Введение в общую географию	1,89
Введение в физическую географию	1,89
Географическая оболочка	1,89
География растений и животных	1,89
Геоурбанистика	1,89
Геоэкология и ресурсные возможности регионов России	1,89
Методы географических исследований	1,89
Общие географические закономерности Земли	1,89
Прикладные аспекты использования ГИС	1,89
Актуальные проблемы развития и размещения хозяйства России	1,89
Методика обучения и воспитания (по профилю биология)	1,89
Методика обучения и воспитания (по профилю география)	1,89
<b>Цитологические основы наследственности</b>	<b>1,89</b>
учебная практика (комплексная географо-биологическая №1)	1,89
учебная практика (комплексная географо-биологическая №2)	1,89
учебная практика (комплексная географо-биологическая №3)	1,89
учебная практика (комплексная географо-биологическая №4)	1,89
УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
Экономика образования	5,26
Основы математической обработки информации	5,26
Психология	5,26
Педагогика	5,26
производственная практика (преддипломная)	5,26
Зоология	5,26
Анатомия	5,26
Генетика	5,26
Физиология человека	5,26
Актуальные проблемы генетики	5,26
Гистология с основами эмбриологии	5,26
Микробиология	5,26
Современные проблемы антропологии	5,26
учебная практика (ознакомительная)	5,26
Комплексный экзамен по педагогике и психологии	5,26
учебная практика по формированию цифровых компетенций	5,26
Цифровые технологии в образовании	5,26
Биология развития организма	5,26
<b>Цитологические основы наследственности</b>	<b>5,26</b>

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Код компетенции	Этап базовой подготовки	Этап расширения и углубления подготовки	Этап профессионально-практической подготовки
-----------------	-------------------------	---	--

ПК-1	<p>Основы математической обработки информации, производственная практика (преддипломная), Геология, Картография с основами топографии, Общее землеведение, Биogeография, Ландшафтоведение, Физическая география материков и океанов, Физическая география России, Основы экономики и технологии важнейших отраслей хозяйства, Общая экономическая и социальная география, Экономическая и социальная география России, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Геоинформационные системы в географии, Физиология растений, Генетика, Цитология, Техногенное воздействие на ландшафты, Виды техногенной нагрузки на ландшафты Южного Урала, Организация исследований по географии, Этногеография и география религий, Этнокультура и религии современного мира, Теория эволюции, География почв с основами почвоведения, Пространственное разнообразие почв, Актуальные вопросы современной геоэкологии, Геология Южного Урала и Зауралья, Методы геологического изучения территории, Основы ландшафтоведения, Актуальные проблемы генетики, Гистология с основами эмбриологии, Микробиология, Основы промышленного, сельскохозяйственного производства и транспорта, География населения, учебная практика (проектно-исследовательская работа), Актуальные проблемы геополитики и экономики, Введение в общую географию, Введение в физическую географию, Географическая оболочка, География растений и животных, Геоурбанистика, Геоэкология и ресурсные</p>		<p>производственная практика (преддипломная), учебная практика (проектно-исследовательская работа), учебная практика (комплексная географо-биологическая №1), учебная практика (комплексная географо-биологическая №2), учебная практика (комплексная географо-биологическая №3), учебная практика (комплексная географо-биологическая №4)</p>
------	--	--	--



УК-1	<p>Экономика образования,          Основы математической          обработки информации,          Психология, Педагогика,          производственная          практика          (преддипломная),          Зоология, Анатомия,          Генетика, Физиология          человека, Актуальные          проблемы генетики,          Гистология с основами          эмбриологии,          Микробиология,          Современные проблемы          антропологии, учебная          практика          (ознакомительная),          Комплексный экзамен по          педагогике и психологии,          учебная практика по          формированию цифровых          компетенций, Цифровые          технологии в образовании,          Биология развития          организма,          Цитологические основы          наследственности</p>		<p>производственная практика          (преддипломная), учебная          практика (ознакомительная),          учебная практика по          формированию цифровых          компетенций</p>
------	---	--	--

**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел	
Формируемые компетенции		
	Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)	Виды оценочных средств
1	Строение и функционирование хромосом	
	ПК-1 УК-1	
	Знать знает понятийный аппарат цитогенетики, строение хромосом, типы хромосомных мутаций и их примеры Знать знает принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области генетики	Задача Конспект по теме Отчет по лабораторной работе Схема/граф-схема Тест
	Уметь умеет решать задачи по цитогенетике Уметь умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области цитогенетики	Задача Конспект по теме
	Владеть владеет методикой исследования и анализа цитогенетических препаратов Владеть владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения задач по цитогенетике	Задача Отчет по лабораторной работе Схема/граф-схема
2	Хромосомные и геномные мутации	
	ПК-1 УК-1	
	Знать знает понятийный аппарат цитогенетики, строение хромосом, типы хромосомных мутаций и их примеры Знать знает принципы сбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области генетики	Задача Конспект по теме Отчет по лабораторной работе
	Уметь умеет решать задачи по цитогенетике Уметь умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза; осуществлять поиск информации по научным проблемам в области цитогенетики	Задача Конспект по теме Отчет по лабораторной работе
	Владеть владеет методикой исследования и анализа цитогенетических препаратов Владеть владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками для решения задач по цитогенетике	Задача Отчет по лабораторной работе

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ПК-1	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деят...			
УК-1	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			



### Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

Раздел: Строение и функционирование хромосом

#### *Задания для оценки знаний*

##### 1. Задача:

1. Назовите число хромосом в диплоидном наборе (40, 44, 60, 66, 78) у следующих видов домашних животных: кролик, курица, свинья, лошадь, корова.
2. Какие стадии митоза противоположны по протекающим в них процессам?
3. Во время аномального митоза в клетке человека сестринские хроматиды хромосомы номер 13 не разошлись в дочерние ядра, а попали в одно ядро. Сколько хромосом стало в ядрах после такого деления?
4. Если клетка имеет 60 хромосом, то, сколько хромосом пойдёт к каждому полюсу в анафазе редукционного деления? Сколько хроматид пойдёт к каждому полюсу?
5. Могут ли в клетке, являющейся продуктом мейоза и содержащей 23 хромосомы, 20 быть отцовскими?
6. Если самка имеет четыре пары хромосом и продуцирует 80 яиц, то как много сортов их будет? Сколько яиц каждого сорта?
7. Определите по хромосомной формуле возможный вид животного и его пол:  $58A + XY$ ;  $6A + XX$ ;  $76 + ZW$ ;  $78 + ZZ$ ;  $36 + XX$ ;  $40 + XY$ ;  $64 + XY$ ;  $76 + XY$ .
8. Расшифруйте следующие условные обозначения: 1)  $10q23$ ; 2)  $16p11$ ; 3)  $Xq21$ .

##### 2. Конспект по теме:

Пользуясь предложенной литературой напишите конспект к теме «Хромосомы» по следующему плану:

1. Примеры кариотипов, наиболее используемых в России домашних и декоративных животных, культурных растений, а также животных, изучаемых или упоминаемых в других биологических дисциплинах (зоологии, эволюционной теории, экологии, эмбриологии). Не менее 30 видов.
2. В-хромосомы: встречаемость, строение, функции.
3. Строение и функционирование гигантских хромосом поличенных и гигантских хромосом типа «ламповых щёток». Ответ сопровождать рисунками.
4. Теломеры и теломерный гетерохроматин. Лимит Хейфлика.

##### 3. Отчет по лабораторной работе:

Отчет по лабораторной работе "Морфология хромосом", "Митоз", "Мейоз в пыльниках цветковых растений", "Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных"

##### 4. Схема/граф-схема:

Составление схем нормального и патологического деления клетки (задание на установление последовательности, взаимосвязанности действий при работе с динамической моделью "Деление клетки")

1. Представьте с помощью динамической модели «Деление клетки» все фазы клеточного цикла. Для этого выложите на рабочем столе клетки, относящиеся к: а) интерфазе, б) профазе, в) метафазе, г) анафазе, д) телофазе, е) дочерним клеткам. 6 баллов
2. . Представьте с помощью динамической модели «Деление клетки» все фазы мейоза. Для этого выложите на рабочем столе клетки, относящиеся к: а) интерфазе, б) профазе I (2 стадии), в) метафазе I, г) анафазе I, д) телофазе I, е) профазе II, ё) метафазе II, ж) анафазе II, з) телофазе II, и) гаметам. 11 баллов

##### 5. Тест:

1. В результате митоза образуется:
  - а) одна гаплоидная клетка;
  - б) две диплоидные клетки;
  - в) три диплоидные клетки;
  - г) четыре гаплоидные клетки.
2. Выберите наиболее точное определение понятия «кариотип»:
  - а) набор хромосом в половой клетке организма;

- б) набор хромосом в соматической клетке организма;
  - в) набор хромосом в соматической клетке, характерный для определённого вида организмов;
  - г) набор аутосом и гоносом в ядре клетки.
3. К функциям хромосом НЕ относится:
- а) репликация;
  - б) трансляция;
  - в) транскрипция;
  - г) участие в митозе и мейозе.
4. Если в материнской клетке было 24 хромосомы, то в дочерних после мейоза будет:
- а) 24 хромосом;
  - б) 36 хромосом;
  - в) 8 хромосом;
  - г) 12 хромосом.
5. Обычно кроссинговер это:
- а) обмен неидентичными по длине участками между гомологичными хромосомами;
  - б) обмен идентичными по длине участками между негомологичными хромосомами;
  - в) обмен идентичными по длине участками между гомологичными хромосомами;
  - г) обмен неидентичными по длине участками между негомологичными хромосомами.

### ***Задания для оценки умений***

#### **1. Задача:**

1. Назовите число хромосом в диплоидном наборе (40, 44, 60, 66, 78) у следующих видов домашних животных: кролик, курица, свинья, лошадь, корова.
2. Какие стадии митоза противоположны по протекающим в них процессам?
3. Во время аномального митоза в клетке человека сестринские хроматиды хромосомы номер 13 не разошлись в дочерние ядра, а попали в одно ядро. Сколько хромосом стало в ядрах после такого деления?
4. Если клетка имеет 60 хромосом, то, сколько хромосом пойдёт к каждому полюсу в анафазе редукционного деления? Сколько хроматид пойдёт к каждому полюсу?
5. Могут ли в клетке, являющейся продуктом мейоза и содержащей 23 хромосомы, 20 быть отцовскими?
6. Если самка имеет четыре пары хромосом и продуцирует 80 яиц, то как много сортов их будет? Сколько яиц каждого сорта?
7. Определите по хромосомной формуле возможный вид животного и его пол:  $58A + XY$ ;  $6A + XX$ ;  $76 + ZW$ ;  $78 + ZZ$ ;  $36 + XX$ ;  $40 + XY$ ;  $64 + XY$ ;  $76 + XY$ .
8. Расшифруйте следующие условные обозначения: 1) 10q23; 2) 16p11; 3) Xq21.

#### **2. Конспект по теме:**

Пользуясь предложенной литературой напишите конспект к теме «Хромосомы» по следующему плану:

1. Примеры кариотипов, наиболее используемых в России домашних и декоративных животных, культурных растений, а также животных, изучаемых или упоминаемых в других биологических дисциплинах (зоологии, эволюционной теории, экологии, эмбриологии). Не менее 30 видов.
2. В-хромосомы: встречаемость, строение, функции.
3. Строение и функционирование гигантских хромосом политенных и гигантских хромосом типа «ламповых щёток». Ответ сопровождать рисунками.
4. Теломеры и теломерный гетерохроматин. Лимит Хейфлика.

### ***Задания для оценки владений***

#### **1. Задача:**

1. Назовите число хромосом в диплоидном наборе (40, 44, 60, 66, 78) у следующих видов домашних животных: кролик, курица, свинья, лошадь, корова.
2. Какие стадии митоза противоположны по протекающим в них процессам?
3. Во время аномального митоза в клетке человека сестринские хроматиды хромосомы номер 13 не разошлись в дочерние ядра, а попали в одно ядро. Сколько хромосом стало в ядрах после такого деления?
4. Если клетка имеет 60 хромосом, то, сколько хромосом пойдёт к каждому полюсу в анафазе редукционного деления? Сколько хроматид пойдёт к каждому полюсу?
5. Могут ли в клетке, являющейся продуктом мейоза и содержащей 23 хромосомы, 20 быть отцовскими?
6. Если самка имеет четыре пары хромосом и продуцирует 80 яиц, то как много сортов их будет? Сколько яиц

каждого сорта?

7. Определите по хромосомной формуле возможный вид животного и его пол:  $58A + XY$ ;  $6A + XX$ ;  $76 + ZW$ ;  $78 + ZZ$ ;  $36 + XX$ ;  $40 + XY$ ;  $64 + XY$ ;  $76 + XY$ .

8. Расшифруйте следующие условные обозначения: 1) 10q23; 2) 16p11; 3) Xq21.

## 2. Отчет по лабораторной работе:

Отчет по лабораторной работе "Морфология хромосом", "Митоз", "Мейоз в пыльниках цветковых растений", "Гаметогенез и оплодотворение у растений и животных"

## 3. Схема/граф-схема:

Составление схем нормального и патологического деления клетки (задание на установление последовательности, взаимосвязанности действий при работе с динамической моделью "Деление клетки")

1. Представьте с помощью динамической модели «Деление клетки» все фазы клеточного цикла. Для этого выложите на рабочем столе клетки, относящиеся к: а) интерфазе, б) профазе, в) метафазе, г) анафазе, д) телофазе, е) дочерним клеткам. 6 баллов

2. . Представьте с помощью динамической модели «Деление клетки» все фазы мейоза. Для этого выложите на рабочем столе клетки, относящиеся к: а) интерфазе, б) профазе I (2 стадии), в) метафазе I, г) анафазе I, д) телофазе I, е) профазе II, ё) метафазе II, ж) анафазе II, з) телофазе II, и) гаметам. 11 баллов

## Раздел: Хромосомные и геномные мутации

### Задания для оценки знаний

#### 1. Задача:

1. Сделайте расшифровку следующих записей кариотипов больных людей: 1) 46, XX, del (1) (q21); 2) 46, XX, 4p-; 3) 46, X i (Xq).

2. Написать жизнеспособные гаметы у тетраплоида с генотипом симплекса (Aaaa), с генотипом триплекса (AAAa), с генотипом дуплекса (AAaa).

3. Красноглазая самка с мутацией Notch в X-хромосоме (зазубренные крылья, гомозиготы и гемизиготы летальны, мутация представляет собой делецию, захватывающую локус w) при скрещивании с белоглазым нормальнокрылым самцом даёт потомство, состоящее из белоглазых Notch самок и красноглазых нормальнокрылых самок и самцов. Каково будет потомство от скрещивания белоглазой самки Notch из F1 с красноглазым самцом?

4. Если зигота человека имеет лишнюю хромосому № 21, то из неё развивается ребёнок с синдромом Дауна; если в зиготе не хватает одной хромосомы № 21, то она гибнет (спонтанный аборт). Мать имеет 45 хромосом, так как одна из хромосом № 21 транслоцирована на № 15 (это можно изобразить как 15/21), а отец нормальный. Какие по генотипу могут образоваться зиготы у этих родителей и какова их дальнейшая судьба?

5. Изобразите конъюгацию хромосом, имеющих следующее расположение генов: ABCDEFGHI и AEDCBFHGI. Какие события могут способствовать превращению первой последовательности генов во вторую?

#### 2. Конспект по теме:

Пользуясь предложенной литературой напишите конспект к теме «Хромосомные и геномные мутации» по следующему плану:

1. Опишите внутрихромосомные перестройки, приведите примеры (не менее 5-и).

2. Транслокации, виды транслокаций. Приведите примеры (не менее 3-х).

3. Эффект положения гена.

4. Транспозиции и их фенотипические эффекты.

5. Автополиплоидия. Особенности мейоза у автополиплоидов. Примеры автополиплоидов у растений (не менее 10-и).

6. Аллополиплоидия. Получение аллополиплоидов, примеры (не менее 3-х).

7. Анеуплоидия. Примеры (не менее 3-х).

#### 3. Отчет по лабораторной работе:

Отчет по лабораторной работе "Хромосомные и геномные мутации"

## *Задания для оценки умений*

### **1. Задача:**

1. Сделайте расшифровку следующих записей кариотипов больных людей: 1) 46, XX, del (1) (q21); 2) 46, XX, 4p-; 3) 46, X i (Xq).
2. Написать жизнеспособные гаметы у тетраплоида с генотипом симплекса (Aaaa), с генотипом триплекса (AAAa), с генотипом дуплекса (AAaa).
3. Красноглазая самка с мутацией Notch в X-хромосоме (затупленные крылья, гомозиготы и гемизиготы летальны, мутация представляет собой делецию, захватывающую локус w) при скрещивании с белоглазым нормальнокрылым самцом даёт потомство, состоящее из белоглазых Notch самок и красноглазых нормальнокрылых самок и самцов. Каково будет потомство от скрещивания белоглазой самки Notch из F1 с красноглазым самцом?
4. Если зигота человека имеет лишнюю хромосому № 21, то из неё развивается ребёнок с синдромом Дауна; если в зиготе не хватает одной хромосомы № 21, то она гибнет (спонтанный аборт). Мать имеет 45 хромосом, так как одна из хромосом № 21 транслоцирована на № 15 (это можно изобразить как 15/21), а отец нормальный. Какие по генотипу могут образоваться зиготы у этих родителей и какова их дальнейшая судьба?
5. Изобразите конъюгацию хромосом, имеющих следующее расположение генов: ABCDEFGHI и AEDCBFHGI. Какие события могут способствовать превращению первой последовательности генов во вторую?

### **2. Конспект по теме:**

Пользуясь предложенной литературой напишите конспект к теме «Хромосомные и геномные мутации» по следующему плану:

1. Опишите внутрихромосомные перестройки, приведите примеры (не менее 5-и).
2. Транслокации, виды транслокаций. Приведите примеры (не менее 3-х).
3. Эффект положения гена.
4. Транспозиции и их фенотипические эффекты.
5. Автополиплоидия. Особенности мейоза у автополиплоидов. Примеры автополиплоидов у растений (не менее 10-и).
6. Аллополиплоидия. Получение аллополиплоидов, примеры (не менее 3-х).
7. Анеуплоидия. Примеры (не менее 3-х).

### **3. Отчет по лабораторной работе:**

Отчет по лабораторной работе "Хромосомные и геномные мутации"

## *Задания для оценки владений*

### **1. Задача:**

1. Сделайте расшифровку следующих записей кариотипов больных людей: 1) 46, XX, del (1) (q21); 2) 46, XX, 4p-; 3) 46, X i (Xq).
2. Написать жизнеспособные гаметы у тетраплоида с генотипом симплекса (Aaaa), с генотипом триплекса (AAAa), с генотипом дуплекса (AAaa).
3. Красноглазая самка с мутацией Notch в X-хромосоме (затупленные крылья, гомозиготы и гемизиготы летальны, мутация представляет собой делецию, захватывающую локус w) при скрещивании с белоглазым нормальнокрылым самцом даёт потомство, состоящее из белоглазых Notch самок и красноглазых нормальнокрылых самок и самцов. Каково будет потомство от скрещивания белоглазой самки Notch из F1 с красноглазым самцом?
4. Если зигота человека имеет лишнюю хромосому № 21, то из неё развивается ребёнок с синдромом Дауна; если в зиготе не хватает одной хромосомы № 21, то она гибнет (спонтанный аборт). Мать имеет 45 хромосом, так как одна из хромосом № 21 транслоцирована на № 15 (это можно изобразить как 15/21), а отец нормальный. Какие по генотипу могут образоваться зиготы у этих родителей и какова их дальнейшая судьба?
5. Изобразите конъюгацию хромосом, имеющих следующее расположение генов: ABCDEFGHI и AEDCBFHGI. Какие события могут способствовать превращению первой последовательности генов во вторую?

### **2. Отчет по лабораторной работе:**

## 2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Структура эукариотического хроматина и нуклеосом.
2. Гетерохроматин и эухроматин.
3. Строение центромерных и теломерных участков хромосом.
4. Специализированные хромосомы: политенные и типа ламповых щёток.
5. Видоспецифичность кариотипа.
6. Цитогенетический метод. Кариотип человека.
7. Митоз, как способ деления соматических клеток. Значение митоза.
8. Другие способы сегрегации хромосом: амитоз, эндомитоз, политения.
9. Мейоз и половое размножение. Значение мейоза.
10. Фазы оплодотворения у животных.
11. Сперматогенез и овогенез.
12. Микроспорогенез и микрогаметогенез.
13. Макроспорогенез и макрогаметогенез.
14. Оплодотворение у растений на примере покрытосеменных. Биологическое значение процесса оплодотворения.
15. Полиплоидия и её происхождение.
16. Структурная изменчивость хромосом: делеции, дупликации, инверсии, транслокации.
17. Частичная и полная моносомия. Синдром кошачьего крика. Синдром Шерешевского-Тернера.
18. Трисомия. Синдром Дауна, синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром трисомии X, синдром Клайнфельтера.
19. Сайты ломкости хромосом у человека.
20. Хромосомы вирусов и бактерий.

Практические задания:

1. Установите последовательность фаз деления при митозе и при мейозе с помощью динамической модели «Деление клетки» .
2. Сколько сперматозоидов образуется из 100 сперматоцитов I порядка в процессе сперматогенеза?
3. Как много типов сперматозоидов может образоваться, если организм имеет 2, 8, 40, 46 хромосом?
4. Изобразите конъюгацию хромосом, имеющих следующее расположение генов: ABCDDDEFGHI. Какие события могут способствовать превращению первой последовательности генов во вторую?
5. Сделайте расшифровку следующих записей кариотипов больных людей: 1) 46, XX, del (1) (q21); 2) 46, XX, 4p-; 3) 46, X i (Xq)

## **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

### **1. Задача**

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
5. Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
7. Проверьте правильность решения задания.
8. Произведите оценку реальности полученного решения.
9. Запишите ответ.

### **2. Конспект по теме**

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

### **3. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

### **4. Схема/граф-схема**

Схема — графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения данных.

Граф-схема — графическое изображение логических связей между основными субъектами текста (отношений между условно выделенными константами).

Для выполнения задания на составление схемы/граф-схемы необходимо:

1. Выделить основные понятия, изученные в данном разделе (по данной теме).
2. Определить, как понятия связаны между собой.
3. Показать, как связаны между собой отдельные блоки понятий.
4. Привести примеры взаимосвязей понятий в соответствии с созданной граф-схемой.

## 5. Тест

Тест это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- выяснить все условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько тестов вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- работая с тестами, внимательно и до конца прочесть вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

### 2. Описание процедуры промежуточной аттестации

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой (или в форме компьютерного тестирования). Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы также, как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.