

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

 П.Б. Акмаров

« 19 »

2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА**

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **лесное хозяйство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Ижевск 2016 г.

## Оглавление

1	Цели и задачи дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	3
	3.1. Перечень компетенций	4
4	Структура и содержание дисциплины (очное отделение)	4
	4.1 Структура дисциплины	5
	4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	6
	4.3 Содержание разделов дисциплины (очное отделение)	7
	4.4 Лабораторные занятия	7
	4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (заочное отделение)	8
	4.5.1 Структура дисциплины (заочное отделение)	8
	4.5.2 Лабораторные занятия (заочное отделение)	8
	4.5.3 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (заочное отделение)	9
	4.6 Матрица формируемых дисциплиной компетенций	9
5	Образовательные технологии	10
	5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	10
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости	11
	6.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	11
	6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	11
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
	7.1. Основная литература	12
	7.2. Дополнительная литература	12
	7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы	13
	7.4. Методические указания по освоению дисциплины	13
	7.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
9	Приложение 1	14

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА»

**Целью изучения дисциплины является:** формирование у студентов бакалавриата общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих им владеть знаниями об основных законах наследственности и изменчивости организмов и практических навыков, дающих необходимую основу для воспроизводства лесов и управления лесами.

### Задачи дисциплины:

- **изучить** закономерности наследственности и изменчивости признаков; цитологические и молекулярные основы наследственности; причины мутационного процесса у древесных пород; классификацию и факторы мутаций; генетические процессы в популяциях;
- **научиться** применять методы статистического анализа при изучении наследственности, генетической и модификационной изменчивости; определять взаимосвязи экологических и генетических свойств древесных пород;
- **овладеть** представлениями о различных направлениях генетики и достижениях в области молекулярной генетики, геной инженерии и использовании методов генетики в селекции растений.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Лесная генетика» включена в вариативную часть дисциплин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ОПК-4; ОПК -5, ПК-13.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «Лесная генетика» необходимы следующие знания, умения и навыки:

### Знания:

- методы генетики;
- закономерности наследственности и изменчивости живых организмов;
- цитологические и молекулярные основы наследственности;
- закономерности наследования признаков.

### Умения:

- решать задачи по генетики.

### Навыки:

- оперировать основными понятиями и терминами генетики.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

### 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины «Лесная генетика»

Содержательно-логические связи	
название учебных дисциплин, практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Химия Экология Дендрология	Лесная селекция Лесомелиорация ландшафта Интродукция и акклиматизация культур

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА»

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- обладать базовыми знаниями роли основных компонентов лесных и урбо-экосистем: растительного и животного мира, почв, поверхностных и подземных вод, воздушных масс тропосферы в формировании устойчивых, высокопродуктивных лесов (ОПК-4);
- обладать базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений (ОПК-5).
- умением использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов (ПК-13).

## 3.1 Перечень компетенций

Но- мер/ин- декс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	применять на практике знания по естественнонаучным дисциплинам в профессии	специальной терминологией, методами генетического анализа
ОПК-4	обладать базовыми знаниями роли основных компонентов лесных и урбо-экосистем: растительного и животного мира, почв, поверхностных и подземных вод, воздушных масс тропосферы в формировании устойчивых, высокопродуктивных лесов.	роль основных компонентов лесных и урбо-экосистем, растительного и животного мира, почв, поверхностных и подземных вод, воздушных масс, тропосферы с формированием устойчивых и высокопродуктивных лесов.	анализировать признаки и закономерности изменчивости растений	методами оценки наследственности и изменчивости лесных древесных пород
ОПК-5	обладать базовыми знаниями систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей основных таксонов лесных растений	систематики, анатомии, морфологии, физиологии и воспроизводства, географического распространения, закономерности онтогенеза и экологии представителей таксонов лесных растений	анализировать причины возникновения мутаций, влияния экологических факторов на изменчивость	применять методы статистической оценки изменчивости лесных древесных пород
ПК-13	умением использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	применять на практике базовые знания	навыками использования методов оценки состояния лесов

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очное отделение)

Общая трудоемкость дисциплины (очного обучения) составляет 3 зачетных единицы (108 часов). Из них 46 часов – аудиторная работа, 62 часа – самостоятельная (внеаудиторная).

Вид учебной работы, часов	Семестр
	3
1.Аудиторная работа, всего:	46
Лекции	16
Лабораторные занятия	30
2.Самостоятельная работа студентов (СРС)	62
3.Промежуточная аттестация: зачет	-
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>

## 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	3	1-2	<b>Раздел 1.</b> Цитологические и биохимические основы наследственности	<b>14</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>		<b>8</b>	
2	3		1. Митоз и мейоз.	7	1	-	2		4	Вопросы для текущего контроля
3	3		2. Хромосомная теория.	7	1	-	2		4	Вопросы, тестовые задания, задачи
4	3	3-9	<b>Раздел 2.</b> Закономерности наследования признаков	<b>60</b>	<b>10</b>	-	<b>18</b>		<b>32</b>	
5	3		1.Наследственность. Гены и аллели.	5	1	-			4	Вопросы, тестовые задания, задачи
6	3		2.Моногибридное, дигибридное, полигибридное наследование	13	1	-	8		4	Вопросы, тестовые задания, задачи
7	3		3. Нехромосомное наследование.	9	1	-	4		4	Вопросы, тестовые задания, задачи
8	3		4. Основы клеточной и генной инженерии	7	2	-			5	Вопросы для текущего контроля
9	3		5. Регуляция экспрессии генов	6	1	-			5	Вопросы для текущего контроля
10	3		6. Мутационный процесс	6	2	-			4	Вопросы для текущего контроля
11	3		7. Статистические основы изменчивости. Статистическая оценка результатов расщепления при гибридологическом анализе	14	2	-	6		6	Вопросы, тестовые задания, задачи
12	3	10-11	<b>Раздел 3.</b> Генетика популяций	<b>14</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>		<b>8</b>	
13	3		1. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.	7	1	-	2		4	Вопросы, тестовые задания, задачи
14	3		2. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.	7	1	-	2		4	Вопросы, тестовые задания, задачи
15	3	12-14	<b>Раздел 4.</b> Генетические основы селекции.	<b>20</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>		<b>14</b>	
16	3		1. Отбор. Гибридизация. Гетерозис. Полиплоидия.	9	1	-	2		6	Вопросы, тестовые задания, задачи
17	3		2. Генетическая оценка селекционного материала.	11	1	-	2		8	Вопросы, тестовые задания, задачи
18	3		Промежуточная аттестация							Зачет
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>16</b>	-	<b>30</b>	-	<b>62</b>	

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1. Цитологические и биохимические основы наследственности	
1.1	Этапы митоза и мейоза. Цитоморфология. Молекулярное строение хромосом. ДНК. Репликация.	Значение цитологического метода. Митоз. Генетический контроль клеточного цикла. Строение хромосом. Кариотип. Гигантские хромосомы. Мейоз. Генетический контроль мейоза. Генетическая роль ДНК. Полуконсервативная репликация ДНК. Энзимология репликации ДНК. Компактизация ДНК и структура хроматина. Уникальные повторяющиеся последовательности в ДНК. Репарация ДНК.
1.2	Хромосомная теория. Рекомбинация сцепленных генов.	Хромосомная теория определения пола. Сцепление с полом. Нерасхождение половых хромосом. Нарушение закона независимого наследования признаков. Сцепление и кроссинговер. Интерференция. Хромосомы и группы сцепления.
2	2. Закономерности наследования признаков	
2.1	Аллельные и неаллельные взаимодействия. Законы наследования по Менделю.	Законы наследования. Моногибридное скрещивание. Генотип и фенотип. Проверка гипотезы - метод $\chi^2$ . Анализирующее скрещивание. Концепция элементарных признаков.
2.2	Наследственность. Гены и аллели.	Законы наследственности. Гены. Аллели гомозиготные и гетерозиготные.
2.3	Моногибридное, дигибридное, полигибридное наследование	Полигибридные скрещивания. Законы независимого наследования признаков. Взаимодействие генов.
2.4	Нехромосомное наследование.	Пластидное, инфекционное и цитоплазматическое наследование. Генетика хлоропластов. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Генетика митохондрий. Вирусный тип наследования.
2.5	Основы клеточной и генной инженерии	Трансформация и генная инженерия. Получение генов. Клонирование генов. Векторы. Банки генов. Трансформация эукариот. Генная инженерия в природе и векторы для клонирования генов растений. Генная инженерия как «сумма технологий».
2.6	Регуляция экспрессии генов	Дифференциальная активность генов. Перестройка генов. Проблема стабильности генетического материала в онтогенезе. Самосборка. Детерминация и дифференцировка у высших растений.
2.7	Мутационный процесс	Классификация изменчивости, мутагенез. Мутационный процесс. Генные мутации. Мутационная теория и теория мутационного процесса. Классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации
2.8	Статистические основы изменчивости.	Статистическая оценка результатов расщепления при гибридологическом анализе.
3	3. Генетика популяций	
3.1	Генетика популяций.	Популяция как единица эволюционного процесса. Частоты генотипов и частоты аллелей. Закон Харди-Вайнберга.
3.2	Проблема генетической гетерогенности природных популяций.	Генетическая гетерогенность, поддерживаемая мутационным процессом и скрещиванием. Зависимость эффективности отбора от генетической гетерогенности популяции.
4	4. Генетические основы селекции.	
4.1	Отбор. Гибридизация. Гетерозис. Полиплоидия.	Способы отбора. Типы скрещиваний. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Использование мутационного процесса на практике. Биотехнология и использование трансгенных организмов.
4.2	Генетическая оценка селекционного материала.	Особенности испытания и генетической оценки лесных древесных пород

## 4.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
<b>1. Цитологические и биохимические основы наследственности</b>			
1	1.1	Этапы митоза и мейоза.	2
	1.2	Хромосомная теория.	2
<b>2. Закономерности наследования признаков</b>			
2	2.1	Моногибридное, дигибридное, полигибридное наследование	8
	2.2	Нехромосомное наследование	4
	2.3	Статистическая оценка результатов расщепления при гибридологическом анализе	6
<b>3. Генетика популяций</b>			
5	3.1	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга.	2
6	3.2	Проблема генетической гетерогенности природных популяций.	2
<b>4. Генетические основы селекции.</b>			
7	4.1	Отбор. Гибридизация. Гетерозис. Полиплоидия.	2
8	4.2	Генетическая оценка селекционного материала.	2
<b>ИТОГО</b>			<b>30</b>

## 4.4 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Все го часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	<b>1. Цитологические и биохимические основы наследственности</b>			
2	1. Микроспрогенез и микрогаметофитогенез	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос. Сообщение в устной форме.
	2. Основные эмбриологические процессы у древесных растений. Эндоспермогенез у древесных растений.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос. Сообщение в устной форме.
4	<b>2. Закономерности наследования признаков</b>			
5	1. Виды наследственности	4	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
	2. Проблема пустых семян и генетического груза.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос.
	3. Генетика митохондрий и пластид.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос. Сообщение в устной форме:
	4. Современные достижения генной инженерии	5	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
	5. Регуляция экспрессии генов	5	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
	6. Мутагены	4	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
	7. Гибридологический анализ	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
6	<b>3. Генетика популяций</b>			
7	1. Структура популяций	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
8	2. Лесные генетические резерваты	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос. Сообщение
9	<b>4. Генетические основы селекции.</b>			
	1. Методы консервации генетических ресурсов.	6	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Экспресс-опрос. Сообщение в устной форме
	2. Требования, предъявляемые к селекционному материалу	8	Подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
<b>Итого</b>		<b>62</b>		

## 4.5 Структура, содержание дисциплины (заочное обучение)

Вид учебной работы, часов	Семестр	
	4	5
1. Аудиторная работа, всего:	8	-
Лекции	4	-
Лабораторные занятия	4	-
2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	28	68
3. Промежуточная аттестация: зачет	-	4
	36	72
Общая трудоемкость дисциплины	108	

## 4.5.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	3	1-2	<b>1. Цитологические и биохимические основы наследственности</b> 1. Митоз и мейоз. 2. Хромосомная теория.	8	1	-	1	-	6	Опрос
3	3	3-9	<b>2. Закономерности наследования признаков</b> 1. Наследственность. Гены и аллели. 2. Нехромосомное наследование. 3. Основы клеточной и генной инженерии. Регуляция экспрессии генов 4. Мутационный процесс 5. Статистические основы изменчивости.	32	1	-	1	-	30	Проверочная работа
13	3	10-11	<b>3. Генетика популяций</b> 1. Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга. 2. Проблема генетической гетерогенности природных популяций.	32	1	-	1	-	30	Проверочная работа
15	3	12-14	<b>4. Генетические основы селекции.</b> 1. Отбор. Гибридизация. Гетерозис. Полиплоидия. 2. Генетическая оценка селекционного материала.	32	1	-	1	-	30	Проверочная работа
<b>Итого</b>				<b>108</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>Зачет - 4</b>

## 4.5.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	<b>1. Цитологические и биохимические основы наследственности</b>		
2	1.1	Этапы митоза и мейоза.	1
3	<b>2. Наследственность. Гены и аллели.</b>		
4	2.1	Моногибридное, дигибридное, полигибридное наследование	1
5	<b>3. Генетика популяций</b>		
6	3.1	Статистическая оценка изменчивости организмов	1
7	<b>4. Генетические основы селекции.</b>		
8	4.1	Генетическая структура популяций	1
9	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>



## 4.5.3 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля (заочное отделение)

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	<b>1. Цитологические и биохимические основы наследственности</b>			
2	1. Микроспрогenez и микрогаметофитогenez	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос.
	2. Основные эмбриологические процессы у древесных растений	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
4	<b>2. Закономерности наследования признаков</b>			
5	1. Виды наследственности	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	2. Проблема пустых семян и генетического груза.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	3. Генетика митохондрий и пластид.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Проверочная работа
	4. Современные достижения генной инженерии	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	5. Регуляция экспрессии генов	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	6. Мутагены. Мутации у древесных растений.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	7. Гибридологический анализ	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
6	<b>3. Генетика популяций</b>			
7	1. Структура популяций. Частоты генотипов и частоты аллелей.	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
8	2. Проблема генетической гетерогенности природных популяций. Лесные генетические резерваты.	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям.	Проверочная работа
9	<b>4. Генетические основы селекции.</b>			
	1. Методы консервации генетических ресурсов. Биотехнология и использование трансгенных организмов.	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
	2. Требования, предъявляемые к селекционному материалу. Сорты древесных растений.	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Проверочная работа
Итого		<b>96</b>		

## 4.6 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)				
		ОПК-2	ОПК-4	ОПК-5	ПК-13	общее количество компетенций
Цитологические и биохимические основы наследственности	<b>14</b>	+				1
Закономерности наследования признаков	<b>60</b>	+			+	2
Генетика популяций	<b>14</b>			+	+	2
Генетические основы селекции.	<b>20</b>		+		+	2
<b>Итого</b>	<b>108</b>				4	

## 5. Образовательные технологии

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ЛР	Интерактивная работа в малых группах по теме “Цитологические и биохимические основы наследственности”.	2
2	ЛР	Интерактивная работа в малых группах по теме: “Наследственность. Гены и аллели”.	2
3	ЛР	Интерактивная работа в малых группах по теме: “Мутационный процесс”.	2
4	ЛР	Интерактивная работа в малых группах по теме: “Генетика популяций”.	2
		Итого	8

Интерактивная работа в малых группах связана с обсуждением решения задач по наиболее важным темам генетики.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты:

- Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Маловероятно, что группа сможет воспринять более одной или двух, даже очень четких, инструкций за один раз, поэтому надо записывать инструкции на доске и (или) карточках.
- Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

**Цель:** продемонстрировать сходство или различия определенных явлений, выработать стратегию или разработать план, выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу.

#### Задачи:

- Развитие навыков общения и взаимодействия в группе.
- Формирование ценностно-ориентационного единства группы.
- Поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

#### Методика осуществления

##### Организационный этап.

Подбор практического задания, отвечающего следующим критериям:

- не имеет однозначного и односложного ответа или решения
- является практическим и полезным для студентов
- максимально служит целям обучения.

Группа студентов делится на несколько малых групп. Количество групп определяется числом творческих заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для обсуждения.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

**Спикер** занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

**Оппонент** внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

**Эксперт** формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

##### Подготовительный этап.

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

##### Основной этап – проведение обсуждения творческого задания.

Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по творческому заданию.

После каждого суждения оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых позиций.

В завершении формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по творческому заданию.

##### Этап рефлексии – подведения итогов

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение и работе малых групп, по решению творческих заданий, и эффективности предложенных путей решения.

**Примерный сценарий занятия.****Тема** “Цитологические и биохимические основы наследственности”

<b>Материальное обеспечение</b>	Карточки с заданиями. Секундомер.
<b>Содержание заданий</b>	1. Составить алгоритм решения задачи.
<b>Организация</b>	Занятие разбивается на два круга. <b>I круг.</b> 1. Студенты разбиваются на группы по 5-6 человек. В каждой группе назначается лидер (спикер, капитан). 2. Выдаются карточки с заданием из расчета одно задание на человека. 3. Постановка задачи и определение регламента (не более 30 минут)
<b>Основной этап</b>	1. Проверка правильности ответов 2. Анализ ошибок в случае неправильных ответов (рефлексия). 3. Изучение распределения ролей в группе. Выявление самого активного участника, решившего больше всего задач (рефлексия).
<b>Организация</b>	<b>II круг.</b> 1. Группы остаются без самого активного члена команды. 2. Выдаются новые карточки с заданием из расчета одно задание на человека. 3. Повторение задачи и определение регламента (не более 30 минут)
<b>Основной этап</b>	1. Проверка правильности ответов 2. Анализ ошибок в случае неправильных ответов. Экспертами являются студенты, не участвовавшие в работе с группой во втором круге (рефлексия). 3. Изучение распределения ролей в группе. Выявление самого активного участника, решившего больше всего задач (рефлексия).
<b>Итоги</b>	Определение тем, которые необходимо повторить или изучить. Выставление оценок.

**6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Контроль знаний студентов по дисциплине «Лесная генетика» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – сообщение и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце лабораторного занятия, в целях эффективности усвояемости материала;

Промежуточная аттестация - зачет.

**6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) <sup>1</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства*	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	3	ВК	Раздел 1. Цитологические и биохимические основы наследственности	Тестирование, решение задач	10 вопросов, 1 задача
2	3	ТАт	Раздел 2. Закономерности наследования признаков	Тестирование решение задач	5 вопросов в каждом варианте, 1 задача
3	3	ТАт	Раздел 3. Генетика популяций	Тестирование	5 вопросов в каждом варианте
4	3	ТАт	Раздел 4. Генетические основы селекции.	Текущий контроль	3 вопроса в каждом варианте
6	3	ПрАт	Промежуточная аттестация	Зачет	2 вопроса в каждом варианте

\*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации отражена в Приложении к рабочей программе.

**6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «Лесная генетика»
2. Ермолаева М.В. Генетика. - Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2005.
3. Ермолаева М.В. Селекция растений: метод. указания для студентов очной формы обучения, обучающихся по специальности "Лесное хоз-во" - Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009.
4. Ермолаева М.В. Лесная генетика. Учебное пособие для очного и заочного отделения. - Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2014 (Портал ИжГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=5032>)

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЛЕСНАЯ ГЕНЕТИКА»**

**7.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Се-местр	в библиотеке
1	Генетика лесных древесных пород: курс лекций: учебное пособие	Потоцкая И.В., Кузьмина С.П.	Омск: Омский ГАУ, 2018	1-4	3	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/153542">https://e.lanbook.com/book/153542</a>
2	Селекция лесных древесных пород	Лявданская О.А.	Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2013	2-4	3	ЭБС Руконт <a href="https://lib.rucont.ru/efd/216025">https://lib.rucont.ru/efd/216025</a>

**7.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Се-местр	Количество экз. в библиотеке
1	Генетика: методические указания и контрольное задание для студентов специальностей 250201 «Лесное хозяйство», 250203 «Садово-парковое и ландшафтное строительство: методические указания	Гусев С. П., Гузюк М. Е.	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2008.	1-4	3	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/45213">https://e.lanbook.com/book/45213</a>
2	Общая генетика: учебное пособие	Ульянова М.В. [и др.]	Кемерово: КемерГУ, 2019	1-4	3	ЭБС Лань <a href="https://e.lanbook.com/book/134334">https://e.lanbook.com/book/134334</a>
3	Лесная селекция: курс лекций для студентов, обучающихся по направлению «Лесное дело» (уровень бакалавриата)	Ермолаева М.В.	Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018.	3-4	3	<a href="http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;id=23358">http://portal.izhsha.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;id=23358</a>
4	Генетика	Ермолаева М.В.	Ижевск: ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2005	1-4	3	200

### 7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal.izhgsha.ru/>);
2. ЭБС «Лань» - режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Рукопт» - режим доступа: <https://rucont.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

### 7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Поиск информации в глобальной сети Интернет
- Работа в электронно-библиотечных системах
- Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
- Мультимедийные лекции
- Работа в компьютерном классе
- Компьютерное тестирование

*При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:*

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

*Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:*

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Лесная генетика»

### Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук.
3. Помещение для самостоятельной работы.
4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Лесная генетика»**  
Основной образовательной программы  
высшего образования

**Направление подготовки** 35.03.01 Лесное дело

**Направленность подготовки** Лесное хозяйство

**Квалификация выпускника** - бакалавр

**Форма обучения** – очная, заочная

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Цитологические и биохимические основы наследственности	ОПК-2	Вопросы 1-20	Тесты 1-30	Задачи 1-5
Закономерности наследования признаков	ОПК-2, ПК-13	Вопросы 21-31 Вопросы 32-38	Тесты 31-45; 47-48; 50-58; 60 Тесты 46; 49; 59	Задачи 6-7; 10; 12; 14-25 Задачи 8; 9; 11; 13
Генетика популяций	ОПК-5, ПК-13	Вопросы 27, 43 Вопросы 39-49	Тесты 61-63; 65-67 Тесты 64; 68	Задачи 27-28; 30-34 Задачи 26; 29; 35
Генетические основы селекции	ОПК-4, ПК-13	Вопросы 50-51; 57-64 Вопросы 52-56	Тесты 69-82; 84-89; 92-95 Тесты 83; 90-91	Задачи 36-38 Задачи 39-40

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

### 2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### 1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5).

#### 2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

#### 3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

### 2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

При условии освоения дисциплины на оценку удовлетворительно и выше ставится оценка «зачтено».

### 3. Типовые контрольные задания тесты и вопросы

#### 3.1 Тесты

1. Транспортная РНК – это:

- 1) белок;
- 2) жир;
- 3) фермент;
- 4) углевод;
- 5) нуклеиновая кислота.

2. Где в клетке содержатся молекулы ДНК?

- 1) в ядре, митохондриях, пластидах;
- 2) в рибосомах и комплексе Гольджи;
- 3) в цитоплазматической мембране;
- 4) в лизосомах, рибосомах, вакуолях;
- 5) в рибосомах, в пластидах.

3. Что является мономером РНК?

- 1) азотистое основание;
- 2) нуклеотид;
- 3) дезоксирибоза;
- 4) рибоза;
- 5) урацил.

4. Для молекулы ДНК характерна функция:

- 1) самоудвоения;
- 2) денатурации;
- 3) ферментативная;
- 4) гормональная.

5. В состав хромосом эукариотических клеток входит хроматин. Какой из химических компонентов хроматина является материальной основой гена?

- |           |                  |
|-----------|------------------|
| 1) РНК;   | 3) ДНК;          |
| 2) белки; | 4) полисахариды. |

6. Хроматиды – это:

- 1) две субъединицы хромосомы делящейся клетки;
- 2) участки хромосомы в неделящейся клетке;
- 3) кольцевые молекулы ДНК;
- 4) две цепи одной молекулы ДНК.

7. Матрицей для трансляции служит:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1) т-РНК; | 3) р-РНК;   |
| 2) ДНК;   | 4) и – РНК. |





18. Назовите нуклеиновую кислоту, которая содержится в ядре, митохондриях, пластидах, но отсутствует в гиалоплазме – основном веществе цитоплазмы.

- 1) ДНК; 3) т-РНК;  
2) и-РНК; 4) р-РНК.

19. Сколько видов азотистых оснований входит в состав нуклеотидов молекул ДНК?

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

20. Назовите в ДНК структуру, которая кодирует какую-либо аминокислоту.

- 1) азотистое основание; 4) нуклеотид;  
2) ген; 5) ДНК.  
3) триплет нуклеотидов;

21. Назовите нуклеиновую кислоту, которая имеет небольшой размер и вторичная структура которой имеет три большие петли, что придает ей форму листа клевера.

- 1) ДНК; 3) т-РНК;  
2) и-РНК; 4) р-РНК.

22. Сколько видов азотистых оснований входит в состав молекулы РНК?

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.

23. В клетке функционирует несколько типов РНК. РНК каждого типа, в свою очередь, бывает нескольких разновидностей. Назовите РНК, представленную наибольшим числом разновидностей.

- 1) т-РНК; 2) р-РНК; 3) и-РНК.

24. Какая из структур белка непосредственно закодирована в молекуле ДНК?

- 1) первичная; 3) третичная;  
2) вторичная; 4) четвертичная.

25. Назовите нуклеиновую кислоту, которая перемещает аминокислоты из гиалоплазмы в рибосому.

- 1) ДНК; 3) т-РНК;  
2) и-РНК; 4) р-РНК.

26. Какой антикодон т-РНК комплементарен кодону ГГА и-РНК?

- 1) ГГА; 3) ГГА; 5) ГГТ;  
2) ЦЦУ; 4) ААГ; 6) ЦЦТ.

27. Как называется процесс, посредством которого происходит сборка полипептидной цепи?

- 1) транскрипция; 4) диссимиляция;  
2) трансляция; 5) репарация.  
3) редупликация;

28. Какая нуклеиновая кислота имеет участок, который называется антикодон?

- 1) ДНК; 3) т-РНК;  
2) и-РНК; 4) р-РНК.

29. Предположим, что участок молекулы ДНК, на котором происходит транскрипция, имеет следующую последовательность нуклеотидов: АТГЦЦЦГАТ. Синтезируемая на





- 2) один из двух аллельных генов;
- 3) ген, подавляющий действие другого аллельного гена;
- 4) подавляемый ген.

46. Если генотипы гибридов дали расщепление в отношении 1:2:1, то генотипы родителей:

- 1) AA x aa;
- 2) AA x Aa;
- 3) Aa x aa;
- 4) Aa x Aa.

47. Примерами анализирующего скрещивания являются:

- 1) AA x Aa и aa x aa;
- 2) Aa x aa и AA x aa;
- 3) Aa x Aa и AA x Aa;
- 4) AA x Aa и AA x AA.

48. Развитие одного признака контролируется:

- 1) только одним геном;
- 2) одним или несколькими генами;
- 3) всегда множеством генов;
- 4) всем геномом.

49. У гибридов первого поколения, полученных от чистых линий, не проявляется аллель:

- 1) рецессивный;
- 2) доминантный;
- 3) определяющий неполное доминирование;
- 4) сцепленный с признаком.

50. Растение гороха, дающее гладкие семена, было скрещено с таким же растением. В первом поколении все потомки оказались с гладкими семенами. Наиболее вероятными генотипами родителей могли быть:

- 1) Aa и Aa;
- 2) aa и AA;
- 3) aa и Aa;
- 4) Aa и AA.

51. Равномерное распределение генов по гаметам объясняется:

- 1) правилом единообразия гибридов;
- 2) поведением хромосом в мейозе;
- 3) законами сцепленного наследования;
- 4) отсутствием нарушений процессов мейоза.

52. У гибридов F<sub>1</sub>, полученных от чистых родительских линий, отличающихся по одной паре признаков:

- 1) одинаковые генотипы;
- 2) одинаковые генотипы и фенотипы;
- 3) одинаковые фенотипы;
- 4) различные генотипы и фенотипы.

53. Процент кроссинговера выше у генов, расстояние между которыми равно:

- 1) 5 морганидам;
- 2) 3 морганидам;
- 3) 7 морганидам;
- 4) 2 морганидам;
- 5) 1 морганиде.

54. Проявление одного признака зависит от:

- 1) триплета нуклеотидов;
- 2) т-РНК;
- 3) молекулы аминокислоты;
- 4) р-РНК.



5) дисперсией.

63. Стандартное отклонение, выраженное в процентах к среднему значению признака, называется

- 1) популяционной средней;
- 2) среднеквадратичным отклонением;
- 3) коэффициентом вариации;
- 4) коэффициентом изменчивости;
- 5) дисперсией.

64. Генетическая ценность родительских деревьев выражается в терминах

- 1) комбинационной способности;
- 2) общей комбинационной способности;
- 3) специфической комбинационной способности;
- 4) селекционной ценности;
- 5) селекционного дифференциала.

65. Средняя оценка отклонения потомков данного генотипа от средних всех полученных гибридов их генотипов, включенных в опыт, называется

- 1) комбинационной способностью;
- 2) общей комбинационной способностью;
- 3) специфической комбинационной способностью;
- 4) селекционной ценностью;
- 5) селекционным дифференциалом.

66. Любой конкретный гибрид, или кросс, имеет ожидаемое значение, равное сумме общих комбинационных способностей родительских линий и называется

- 1) комбинационной способностью;
- 2) общей комбинационной способностью;
- 3) специфической комбинационной способностью;
- 4) селекционной ценностью;
- 5) селекционным дифференциалом.

67. Отношение, указывающее, с какой степенью родители передают свои свойства потомству, называется

- 1) комбинационной способностью;
- 2) общей комбинационной способностью;
- 3) специфической комбинационной способностью;
- 4) селекционной ценностью;
- 5) селекционным дифференциалом;
- 6) наследуемостью.

68. Средняя фенотипической ценности отбираемых индивидуумов, выраженное как отклонение от популяционной средней, называется

- 1) комбинационной способностью;
- 2) общей комбинационной способностью;
- 3) специфической комбинационной способностью;
- 4) селекционной ценностью;
- 5) селекционным дифференциалом;
- 6) наследуемостью.

**Генетика популяций**





- 1) мутационная;
- 2) комбинативная;
- 3) модификационная.

78. Как называется совокупность генов всех организмов популяции или вида?

- 1) генотип;
- 2) геном;
- 3) генофонд;
- 4) генокопия;
- 5) генетический полиморфизм.

79. Саморегуляция численности популяций обеспечивается:

- 1) возникновением изоляции;
- 2) модификационной изменчивостью;
- 3) наследственной изменчивостью;
- 4) действием ограничивающих факторов.

80. Отбор особей с уклоняющимися от средней величины признаками называют:

- 1) движущим;
- 2) методическим;
- 3) стабилизирующим;
- 4) массовым.

81. Основу естественного отбора составляет:

- 1) мутационный процесс;
- 2) видообразование;
- 3) биологический прогресс;
- 4) относительная приспособленность.

82. Наименьшей элементарной единицей эволюции является

- |            |               |
|------------|---------------|
| 1) особь;  | 4) популяция; |
| 2) ген;    | 5) вид;       |
| 3) аллель; | 6) род.       |

83. За счет чего поддерживается генетическая гетерогенность природных популяций?

- 1) за счет скрещиваний между особями;
- 2) за счет мутаций;
- 3) за счет наследственной изменчивости;
- 4) за счет процесса рекомбинации;
- 5) за счет полового процесса.

84. Популяция будет эволюционировать, если:

- 1) ее численность будет постоянной;
- 2) будут происходить прямые и обратные мутации генов;
- 3) не будет мутационного процесса;
- 4) нет возможностей для свободного скрещивания;
- 5) не будет дрейфа генов.

85. Норма реакции – это:

- 1) генная мутация;
- 2) форма естественного отбора;
- 3) границы изменчивости признака;

- 4) наследственная изменчивость;
- 5) ненаследственная изменчивость.

86. В изменяющихся условиях среды давление естественного отбора направлено в сторону:

- 1) увеличения количества мутаций;
- 2) отсева новых признаков;
- 3) сохранения новых приспособлений;
- 4) сохранения старых видов.

87. Эволюционное преимущество перед остальными получит та из популяций, у которой:

- 1) разнообразнее генофонд;
- 2) стабильный возрастной состав;
- 3) стабильная численность;
- 4) постоянный генофонд.

88. Мутационный процесс:

- 1) закрепляет изменения генофонда популяции;
- 2) направляет эволюцию;
- 3) вызывает появление новых аллелей в популяции;
- 4) обеспечивает выбор наиболее жизнеспособных генотипов.

89. Плотностью популяции называется:

- 1) количество особей одного вида, занимающих определенную территорию;
- 2) отношение количества особей к единице занимаемой площади;
- 3) общее количество особей одного вида, существующих в природе;
- 4) количество особей разных видов, занимающих одну территорию.

90. Чаще всего приспособительный характер носит:

- 1) изменение генотипа;
- 2) перестройка хромосом;
- 3) изменение генома;
- 4) возникновение модификаций;
- 5) изменение фенотипа.

91. Явление, которое лежит в основе получения высокоурожайных отдаленных гибридов, называется

- 1) инбридинг;
- 2) самоопыление;
- 3) гетерозис;
- 4) полиплоидия;
- 5) гаплоидия.

92. Одним из важнейших критериев возникновения нового вида является:

- 1) изолированность двух групп особей;
- 2) родство с предками;
- 3) приспособленность к условиям среды;
- 4) генетический барьер между особями.

93. Естественный отбор действует эффективнее в условиях:

- 1) однообразного генофонда популяции;
- 2) стабильного возрастного состава;
- 3) разнообразного генофонда популяций;
- 4) отсутствия мутаций.

94. Наиболее благоприятным условием для развития популяции можно считать:

- 1) резкое увеличение численности;
- 2) снижение численности;
- 3) повышение гетерозиготности;
- 4) снижение гетерозиготности;
- 5) повышение гомозиготности;
- 6) снижение гомозиготности.

95. Элементарным фактором эволюции является:

- 1) модификационная изменчивость;
- 2) мутационный процесс;
- 3) антропогенный фактор;
- 4) дрейф генов;
- 5) миграция;
- 6) естественный отбор.

### 3.2 Вопросы

#### Вопросы для текущего контроля

##### Цитологические и биохимические основы наследственности

1. Значение цитологического метода.
2. Митоз.
3. Генетический контроль клеточного цикла.
4. Строение хромосом. Кариотип.
5. Гигантские (политенные хромосомы).
6. Мейоз.
7. Биологическое значение митоза.
8. Биологическое значение мейоза.
9. Генетический контроль мейоза.
10. Генетическая роль ДНК.
11. Полуконсервативная репликация ДНК.
12. Энзимология репликации.
13. Компактизация ДНК и структура хроматина.
14. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК.
15. Искусственные хромосомы.
16. Хромосомная теория наследственности.
17. Хромосомное определение пола.
18. Сцепление с полом.
19. Нерасхождение половых хромосом.
20. Сцепление и кроссинговер. Хромосомы и группы сцепления.

##### Закономерности наследования признаков

21. Законы наследования.
22. Законы Г. Менделя и условия их проявления.
23. Первый закон Г. Менделя.
24. Второй закон Г. Менделя.
25. Гибридологический метод Г. Менделя.
26. Генотип и фенотип.
27. Проверка гипотезы - метод  $\chi^2$ .
28. Анализирующее скрещивание.
29. Концепция элементарных признаков

30. Полигибридные скрещивания.
31. Законы независимого наследования признаков.
32. Взаимодействие аллельных генов (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование).
33. Взаимодействие неаллельных генов (эпистаз, полимерия, комплементарность).
34. Аддитивное действие генов
35. Пороговый эффект генов.
36. Типы наследования признаков.
37. Условия, которые необходимо соблюдать при проявлении законов Г.Менделя
38. Отклонения от законов Г.Менделя.
50. Генетические основы селекции

### Генетика популяций

39. Генетические основы эволюции.
40. Генетика популяций.
41. Популяция – единица эволюционного процесса.
42. Частоты генотипов и частоты аллелей.
43. Закон Харди-Вайнберга.
44. Проблема генетической гетерогенности популяций.
45. Изменение частот аллелей в популяции.
46. Панмиктичность популяции.
47. Факторы динамики популяций.
48. Изменение структуры популяции под влиянием изоляции.
49. Миграции их влияние на структуру популяции.

### Генетические основы селекции

50. Генеративные лесосеменные плантации. Способы создания плантаций
51. Гибридно-семенные клоновые плантации.
52. Технология выращивания посадочного материала в условиях контролируемой среды.
53. Общие способы прививки древесных пород.
54. Способы прививки хвойных пород.
55. Способы прививки лиственных пород.
56. Урожайность лесосеменных плантаций и способы ее стимулирования.
57. Формы лесообразующих пород.
58. Сортоводство лесных древесных пород. Виды сортов.
59. Сортоиспытание лесных древесных пород.
60. Прямые и коррелятивные признаки. Форма древесного вида и ее использование в селекции древесных пород.
61. Сорта и исходный материал для селекции сосны обыкновенной.
62. Сорта и исходный материал для селекции ели европейской.
63. Сорта и исходный материал для селекции дуба черешчатого.
64. Сорта и улучшенный материал, получаемый с объектов постоянной лесосеменной базы

### 3.3. Задачи

**Задача 1.** Примем условно массу одного нуклеотида за 1

- а) Определите в условных единицах массу оперона бактерии, в котором промотор с инициатором состоит из 10 нуклеотидов, оператор и терминатор – из 10 нуклеотидов каждый, а каждый из трех структурных генов содержит информацию о структуре белка, состоящего из 50 аминокислот.
- б) Можно ли, располагая такой информацией, определить массу транскрипта в эукариотической клетке? Ответ поясните.

**Задача 2.** Одинакова ли длина структурных генов у бактерии и у дрожжевой клетки, если в этих генах закодированы белки с одинаковым числом аминокислот? Ответ поясните.

**Задача 3.** Можно ли, зная структуру белка, определить состав структурного гена, в котором закодирован этот белок в клетке растения?

**Задача 4.** Допустим, что в эукариотической и прокариотической клетках имеются структурные гены одинаковой длины. Одинакова ли длина полипептидов, закодированных в этих генах?

**Задача 5.** В результате интоксикации клетка А перестала синтезировать ферменты, обуславливающие начало процессинга, а у клетки Б прекратился синтез ферментов, обеспечивающих сплайсинг. Как это отразится на биосинтезе белка и жизни клетки?

**Задача 6.** Чернокорые особи березы повислой (*Betula pendula* Roth.) встречаются редко. Предположим, что ген, вызывающий черную окраску коры, рецессивный г.

а). При скрещивании белокорой особи с чернокорой в  $F_1$  - все белокорые.

Напишите генотипы родителей.

б). Полученные гибриды скрестили между собой. Что можно сказать о потомках, полученных в  $F_2$  %?

Напишите расщепление по генотипу и фенотипу.

в). Как определить среди белокорых особей гибриды гетерозиготные по данному признаку? Как называется такое скрещивание?

**Задача 7.** У душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.) высокий рост Т доминирует над карликовым t. Какое получится потомство при скрещивании:

а)  $P \text{ } \text{♀} \text{ TT} \times \text{♂} \text{ tt}$ ;

б)  $P \text{ } \text{♀} \text{ TT} \times \text{♂} \text{ Tt}$ ;

в)  $P \text{ } \text{♀} \text{ Tt} \times \text{♂} \text{ Tt}$ ;

г)  $P \text{ } \text{♀} \text{ Tt} \times \text{♂} \text{ tt}$ .

Что такое “гомозигота” и “гетерозигота”, в каких из этих случаев скрещивания можно говорить об анализирующем скрещивании?

**Задача 8.** У ели обыкновенной, европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) устойчивость к корневой губке (*Fomitopsis annosa*) доминирует А над восприимчивостью. Определить характер расщепления гибридов второго  $F_2$  поколения у ели при скрещивании двух растений, одно из которых гомозиготно по устойчивости к корневой губке, а другое восприимчиво к этому заболеванию.

**Задача 9.** Пузырчатая ржавчина сосновой корки (*Peridermium pini* Kleb.)

– очень распространенное заболевание сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) Мюльдер (1953) на основании своих исследований пришел к выводу, что эта болезнь у сосны имеет наследственный характер. В международных опытах IUFRO при скрещивании больных и здоровых деревьев в потомстве  $F_1$  число здоровых растений было 57, а больных 43. При скрещивании двух здоровых растений в  $F_1$  выщепилось 17 больных:

а) определить генотип родителей и потомков;

б) можно ли рекомендовать здоровые особи для работы по селекции на устойчивость к *Peridermium pini* Kleb?

в) как провести отбор растений, не несущих ген предрасположенности к пузырчатой ржавчине сосновой корки?

**Задача 10.** Плакучая форма у акации желтой (*Caragana arborescens* Lam. f. *pendula* Carr.) наследуется по рецессивному типу:

а) написать генотип *Caragana arborescens* Lam. f. *pendula* Carr.;

б) указать, какая форма кроны будет у потомства при скрещивании растений с плакучей и раскидистой кроной;

в) какие варианты при этом возможны?

**Задача 11.** При скрещивании двух деревьев клена остролистного Шведлера (*Acer platanoides* Schwedleri) 2/3 растений в потомстве имели красные листья. Напишите фенотип и генотип родителей и потомков.

**Задача 12.** У сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) имеются особи с темной окраской семян (f. *melanosperma* Litv.) и светлой окраской (f. *leucosperma* Litv.).

Предположим, что темная окраска семян доминирует (А) над светлой (а). При опылении черносеменного растения пыльцой белосеменного получили половину растений с черными семенами и половину – с белыми:

а) определите генотип материнского растения;

б) определите окраску семян у растений, полученных в результате следу- ющих скрещиваний:

$P \text{ } \text{♀} \text{ Aa} \times \text{♂} \text{ Aa}$ ;

$P \text{ } \text{♀} \text{ AA} \times \text{♂} \text{ Aa}$ ;

$P \text{ } \text{♀} \text{ aa} \times \text{♂} \text{ AA}$ .

**Задача 13.** При селекции чубушников (*Philadelphus* L.) в ЛОСС Липецкой области получено много сортов. Сеянцы лемуановского сорта “Алебастр” показали разнообразие по высоте кустов от карликовых до крупнорослых. Крупнорослые (нормальные) кусты доминируют над карликовыми, расщепление по этому признаку в потомстве соответствует 3:1

- определите генотипы скрещиваемых растений;
- напишите гаметы родителей и генотип потомства, пользуясь решеткой Пеннета;
- как отобрать карликовые растения и выявить гетерозиготы нормальных растений по данному признаку?

**Задача 14.** У примулы (*Primula* L.) красный цвет (К) доминирует над желтым (к). При скрещивании гомозиготного красного растения с гетерозиготным красным в потомстве получились растения только с красными цветками:

- напишите генотип родителей и потомства;
- как доказать, что один из родителей находится в гетерозиготе по данному признаку? Как называется такое скрещивание?
- напишите генотипы родителей и потомства.

**Задача 15.** Спектр окраски цветков гладиолусов (*Gladiolus* L.) очень широк: он охватывает почти все цвета радуги кроме синих тонов. Более яркая, насыщенная окраска (темно-красная, пурпурная) доминирует над светлой. При скрещивании темно-красных сортов в потомстве выщепились белые:

- напишите генотип родителей;
- что получится при дальнейшем скрещивании белоцветковых растений между собой?
- появятся ли белоцветковые растения в  $F_2$ , если провести опыление между темноцветковыми гибридами  $F_1$ .

**Задача 16.** При скрещивании красноцветковых растений львиного зева с белоцветковым в потомстве  $F_1$  все растения оказались промежуточной розовой окраски. При скрещивании гибридов между собой расщепление по фенотипу в  $F_2$  соответствовало 1 красное: 2 розовых: 1 белое растения. Написать генотипы родителей и потомства.

**Задача 17.** По цвету женских стробил в одной и той же популяции ели обыкновенной, европейской (*Picea abies* (L.) Karst.) резко различаются две крайние формы – особи с красными и зелеными стробилами, отмечены также промежуточные формы. Соотношение этих форм в различных популяциях различно. Предположим, что красная окраска стробил у особей гетерозиготных по данному признаку. Написать генотип всех форм. Какое потомство по фенотипу и генотипу получится при скрещивании:

- красношишечных форм между собой;
- красношишечных и зеленошишечных;
- промежуточных с зеленошишечными;
- промежуточных с красношишечными.

**Задача 18.** В Шотландии выделено три разновидности сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) по окраске пыльников: светло-желтые, фиолетовые и фиолетово-красные. Соотношение их в популяции составляет 1:1:2 соответственно. При контролируемом опылении особей, имеющих фиолетово-красные пыльники пыльцой с растений, имеющих фиолетовые пыльники в потомстве  $F_1$  образовались особи, имеющие фиолетово-красные и фиолетовые пыльники в соотношении 1:1.

- как называется такое скрещивание?
- напишите генотип родителей и потомков;
- какое потомство получится при скрещивании особей со светло- желтыми пыльниками и фиолетово-красными?
- какое потомство получится при скрещивании особей со светло- желтыми и фиолетовыми пыльниками?

**Задача 19.** В популяциях сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) выделено 3 типа апофиза семенных чешуй шишек: вдавленный (f. plana), выпуклый (f. gibba) и крючковатый (f. reflexa). Если выпуклый апофиз принять за гетерозиготу, а вдавленный и крючковатый за рецессивную и доминантную гомозиготу, то какое потомство получится, если скрестить между собой:

- два дерева с вдавленными апофизами;
- деревья с крючковатым апофизом;
- деревья с выпуклым и вдавленным апофизом;
- деревья с вдавленным и выпуклым апофизом;
- деревья с выпуклым апофизом между собой?

**Задача 20.** По окраске шишек сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) выделено три группы: серые, коричневые и бежевые. Цвет бежевый и коричневый встречаются реже, чем серые. Предположим, что бежевый цвет контролируется рецессивными генами, а коричневый – доминантными. Напишите генотип растений, имеющих серые шишки. Каково будет потомство по данному признаку (цвету шишек), если опыляются между собой растения:

- а) имеющие серые шишки;
- б) имеющие серые шишки и бежевые;
- в) имеющие серые шишки и коричневые;
- г) имеющие бежевые шишки и коричневые;
- д) имеющие бежевые шишки между собой;
- е) имеющие коричневые шишки между собой;
- ж) имеющие коричневые шишки и серые.

**Задача 21.** По цвету семян у сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) выделен ряд форм от белых до черных. Предположим, что окраска семян наследуется по принципу неполного доминирования и светло-коричневый цвет представляет собой гетерозиготу, белый – рецессивную гомозиготу, черный – доминантную гомозиготу. Напишите генотипы исходных форм. В каких отношениях должны скрещиваться между собой растения с черными, белыми и со светло-коричневыми семенами, чтобы соотношения их в популяции сохранялись 1:2:1.

**Задача 22.** При скрещивании плосковетвистой и щетковидной елей образуется ель с гребенчатым типом ветвлений. В популяции их соотношение соответствует соотношению при неполном доминировании 1:1:2. Предположим, что щетковидный тип ветвления контролируется доминантными генами. Напишите генотипы всех типов ветвления. Какое потомство образуется при скрещивании:

- а) щетковидной ели с гребенчатой;
- б) щетковидной ели между собой;
- в) гребенчатой ели между собой;
- г) плосковетвистой и гребенчатой.

Из всех типов скрещивания назовите анализирующие. Почему оно так называется?

**Задача 23.** У львиного зева (*Antirrhinum* L.) красная окраска цветов не полностью доминирует над белой окраской. Взаимодействие генов R и r дает розовую окраску цветков. Определите окраску цветков в потомстве каждого из следующих скрещиваний:

- а) Rr × Rr;
- б) RR × Rr;
- в) rr × RR;
- г) Rr × rr.

**Задача 24.** Растения красноплодной земляники (*Fragaria* L.) при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами. А белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания их между собой получают растения с розовыми ягодами. Какое потомство получится, если:

- а) красноплодную землянику опылить пыльцой земляники с розовыми ягодами;
- б) землянику с розовыми ягодами опылить пыльцой земляники с белыми ягодами.

**Задача 25.** У липы крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop.) имеется две формы по рассеченности листовой пластинки: f. laciniata (Loud.) C. Koch - рассеченнолистная и f. vitifolia Simankai – с трехлопастными листьями. При скрещивании деревьев с нормальной листовой пластинкой и рассеченнолистной в потомстве появились деревья с трехлопастными листьями. Напишите генотипы родителей и потомства. Какие фенотипы и генотипы образуются, если скрестить между собой:

- а) растения с трехлопастными листьями;
- б) растения с нормальными и трехлопастными листьями;
- в) растения с трехлопастной и рассеченной листовой пластинкой?

**Задача 26.** Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) имеет две фенотипы - раннюю (praesox) и позднюю (tardiflora), которые передают это свойство своему потомству. Поздняя форма устойчива к весенним заморозкам. В Тульских засеках имеются обе формы. При селекционной инвентаризации на пробной площади из 768 деревьев было выделено 585 ранней формы, 183 – поздней. Соответствует ли фактически наблюдаемое расщепление теоретическому (3:1)?

**Задача 27.** Академиком Яблоковым А.С. при получении пирамидальных тополей были использованы для скрещивания тополь белый (*Populus alba* L.) и тополь Болле (*Populus bolleana* Lauch.). Первый – с раскидистой формой кроны, второй – пирамидальный. В 1937 году был получен 361 саженец, из них пирамидальных – 131; в 1938 году – 217 саженцев, из них пирамидальных 76, в 1939 - 394 саженца, из них пирамидальных 184. Соответствует ли полученные данные расщеплению при моногибридном скрещивании (3:1)?

**Задача 28.** При свободном опылении карельской березы (*Betula pendula* Roth.var.carelica Mercl.) из 720 выращенных растений 320 имели узорчатую текстуру, остальные – безузорчатую. Соответствует ли это расщепление теоретически ожидаемому (50 % узорчатых, 50% безузорчатых, т.е. 1:1)?

**Задача 29.** С целью увеличения выхода мужских особей у тополя была проведена обработка семян мутагеном. В результате было получено 227 мужских и 220 женских особей. Является ли увеличение

мужских особей результатом мутации или отклонение носит случайный характер (теоретически ожидаемое расщепление 1:1)?

**Задача 30.** Чернокорые особи *Betula pendula* Roth. встречаются редко. При скрещивании белокорой особи с чернокорой из 100 деревьев 57 берез были белокорые и 43 чернокорые. Ожидаемое расщепление 1:1. Соответствует ли теоретически ожидаемое расщепление фактическому?

**Задача 31.** Клен остролистный Шведлера (*Acer platanoides* Schwedleri) имеет красную окраску листьев в первой половине лета. По данным исследователей, этот признак наследуется в 75%. Из 6798 растений, выращенных из семян, собранных с клена Шведлера, 1700 имеют зеленые листья. Соответствует ли это расщеплению при моногибридном скрещивании при полном доминировании (3:1)?

**Задача 32.** В кроне сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) были подсчитаны мужские и женские стробилы в количестве 205 и 206 соответственно. Соответствует ли это теоретически ожидаемому отношению 1:1, а если нет, то к какому типу сексуализации относится данное дерево?

**Задача 33.** Ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst.) в Литве представлены тремя фенотипическими формами: рано распускающиеся, промежуточные формы и поздно распускающиеся особи в соотношении 298: 506 :196. Соответствует ли это соотношению расщеплению при неполном доминировании (1:2:1)?

**Задача 34.** Проведя анализ апофиза шишек сосны обыкновенной, студенты установили, что в Кировской области соотношение их следующее: вдавленный апофиз –29 штук, выпуклый апофиз – 52 штуки, крючковатый - 31 штука; в Карелии соответственно - 31:54:10; в Московской области – 42:86:39; в Крыму 5:48:34. Соответствует ли это расщеплению при неполном доминировании (1:2:1)?

**Задача 35.** В озеленении широко используются 83 формы туи западной (*Thuja occidentalis* L.) При семенном размножении *Th.o. Globosa*, имеющей шаровидную форму кроны, из 150 растений 75 шт. имели шаровидную, 37 – растений шаровидно – карликовую и 38 растений – пирамидальную форму. К какому типу наследования относится это расщепление? Докажите с помощью критерия соответствия.

**Задача 36.** Результаты исследований показали, что сосна на обследуемом участке представлена растениями с плоским и крючковатым апофизом шишек, причем последние составляли 25%. Установлено, что признак плоского апофиза шишек доминирует над крючковатым. Вычислите частоты доминантного и рецессивного генов в популяции и определите ее генотипическую структуру.

**Задача 37.** Проводя учет культуры дуба черешчатого, обнаружили растения с эллиптической и бочковидной формой желудей, в том числе установили частоту доминантного гена эллиптической формы желудей ( $p=0,98$ ). Определите фенотипическую и генотипическую структуру популяции дуба.

**Задача 38.** У дикорастущей земляники красная окраска ягод доминирует над розовой и наследуется моногенно. Определите частоты встречаемости генов «окраски» и генотипическую структуру, если в популяции 84% растений имеют красную окраску ягод.

**Задача 39.** У карельской березы (*Betula pendula* Roth. var. *Carelica* Mercl.) узорчатая текстура доминирует над безузорчатой. При исследовании установлено, что березы с узорчатой текстурой составляют 91%. Определите частоты встречаемости генов «узорчатости» и «безузорчатости» в популяции и ее генотипическую структуру.

**Задача 40.** Ель европейская (*Picea abies* (L.) Karst. ) представлена тремя фенотипическими формами: рано распускающиеся, промежуточные формы и поздно распускающиеся особи. В панмиктической популяции поздно распускающиеся особи составляют 4%. Определите частоты генов, обуславливающих срок распускания почек, фенотипическую и генотипическую структуру популяции.

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачет)


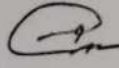
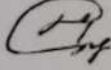


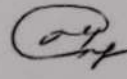
1. Значение генетики в развитии современной селекции.
2. Основные этапы развития генетики.
3. Охарактеризуйте клеточный цикл, его периоды.
4. Митоз (кариокинез) и его генетическое и биологическое значение.
5. Мейоз и его генетическое и биологическое значение.
6. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.
7. Охарактеризуйте типы изменчивости (мутационная, модификационная, комбинативная, онтогенетическая).
8. Изменчивость, обусловленная факторами внешней среды.
9. Классификация внутривидовой изменчивости (Л.Ф. Правдин, С.А. Мамаев).



10. Значение ядра и органоидов клетки в передаче наследственной информации.
11. Онтогенетическая изменчивость. Дифференциальная активность генов.
12. Кариотип лесных древесных пород. Значение полиплоидов в лесоводстве.
13. Сущность и классификация полиплоидов.
14. Центральная догма молекулярной биологии. Значение ДНК и РНК в передаче наследственной информации.
15. Биохимический состав хромосом, ДНК и РНК.
16. Понятие о генетическом коде и о биосинтезе белков.
17. Репликация нуклеиновых кислот.
18. Компактизация ДНК и структура хроматина.
19. Строение гена прокариот и эукариот.
20. Регуляция работы генов у прокариот (схема транскрипции по Ф.Жакобу и Ж. Моно).
21. Хромосомная теория наследственности. Характер расщепления в потомстве гибридов при независимом и сцепленном наследовании.
22. Дайте определение понятию «сцепления» и расскажите о наследственных признаках, сцепленных с полом.
23. Хромосомный механизм определения пола. Половые хромосомы и наследование признаков, сцепленных с полом.
24. Основные эмбриологические процессы у древесных растений.
25. Микроспорогенез и микрогаметофитогенез.
26. Макроспорогенез и макрогаметофитогенез.
27. Эндоспермогенез у древесных растений.
28. Охарактеризуйте генетическое значение оплодотворения. В чем сходства и различия оплодотворения у голо- и покрытосеменных растений?
29. Гибридологический анализ в генетике.
30. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем.
31. Второй закон Г.Менделя.
32. Моногибридное скрещивание. Доминантность и рецессивность.
33. Гомо- и гетерозиготность. Понятие о генотипе и фенотипе.
34. Реципрокные, возвратные, насыщающие и анализирующие скрещивания.
35. Как можно установить гомозиготность или гетерозиготность дерева по изоэнзимам?
36. Наследование признаков при взаимодействии генов.
37. Взаимодействие неалельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).
38. Внеядерная наследственность, ее значение для практической селекции.
39. Понятие об инцухт-линии. Межлинейные гетерозисные гибриды.
40. Полиплоидия. Методы получения полиплоидов, их роль в селекции древесных пород.
41. Закономерности наследования у полиплоидов. Распространенность естественных полиплоидов.
42. Гетерозис, его типы. Гипотезы, объясняющие явление гетерозиса.
43. Дайте определение и классификацию мутаций.
44. Генные мутации (транзигция, трансверсия, вставка, выпадение).
45. Мутагенез. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение в селекции растений.
46. Отдаленная гибридизация и ее значение в селекции растений. Причины и методы преодоления бесплодия отдаленных гибридов.
47. Проблема пустых семян и генетического груза.
48. Сформулируйте закон Харди-Вайнберга и покажите его действие на примере монолокусного наследования.
49. Генетическая оценка популяции.
50. Учение о популяции лесных древесных пород. Факторы генетической динамики популяции вида: мутации. Отбор, дрейф генов, миграции.
51. Влияние отбора на структуру популяции.

52. Изменение структуры популяции под влиянием изоляции.
53. Миграции их влияние на структуру популяции.
54. Методы изучения генетического полиморфизма вида.
55. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования генов.
56. Генная и клеточная инженерия.
57. Методы консервации генетических ресурсов.
58. Лесные генетические резерваты.
59. Экологическая генетика лесных древесных пород.
60. Что такое адаптация и адаптивность организмов? Какие существуют виды адаптации организмов? Какие еще термины используют при описании адаптивных свойств отдельного генотипа или популяции?

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	3-5; 7-13; 15; 16; 32	протокол № 1 от 31.08.2016	
2	3-5; 7; 8-13; 15-16; 34	протокол № 1 от 31.08.2017	
3	3-5; 7-13; 15-16	протокол № 1 от 31.08.2018	
4	2-5; 7-13; 15-16; 27	протокол № 1 от 30.08.2019	
5	3-5; 7-13; 15-16; 31	протокол № 1 от 31.08.2020	
6	13	протокол № 6 от 20.11.2020	
7	12; 16-18; 29	протокол № 1 от 31.08.2021	