

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Кафедра растениеводства, земледелия и агрохимии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Лесная генетика**

**Направление подготовки (специальность):**  
35.03.01 Лесное дело

**Профиль:**

Лесное дело

**Квалификация выпускника:** бакалавр

Вологда – Молочное,  
2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, профиль Лесное дело.

Разработчик, к.с.-х.н., доцент Усова К.А.

Программа одобрена на заседании кафедры лесного хозяйства от 25.01.2024 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой лесного хозяйства д.с.-х.н. профессор Дружинин Ф.Н.

Программа согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 15.02.2024 года, протокол №6.

Председатель методической комиссии, к. с.-х. н., доцент Демидова А.И.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины «Лесная генетика»** - подготовка бакалавров по направлению 35.03.01 «Лесное дело» в области лесной генетики.

### **Задачи дисциплины:**

1. Изучить цитологические основы наследственности;
2. Знать основные закономерности наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации;
3. Знать молекулярные механизмы реализации генетической программы;
4. Овладеть необходимыми теоретическими и практическими знаниями, дающими необходимую основу для воспроизводства лесов и управления лесами;
5. Изучить генетические процессы в популяциях.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.24 «Лесная генетика» входит в обязательную часть учебного плана согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Лесная генетика», относится способность студента использовать основы химии, ботаники.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин таких, как лесовосстановление, лесная селекция, лесоводство.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Лесная генетика» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов
<b>ПК-10</b> Умеет использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное	ИД-1 <sub>ПК-10</sub> Обладает базовыми знаниями о природе леса, знает основополагающие принципы рационального, постоянного, неистощительного использования лесов. ИД-1 <sub>ПК-10</sub> Умеет использовать знания о природе леса в це-

янное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов	лях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий. ИД-1 ПК-10 Владеет навыками проектирования, назначения и выполнения работ, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов (очная форма)	Семестр	Всего часов (заочная форма)
		4	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>14</b>
<i>В том числе:</i>			
Лекции	15	15	6
Практические занятия			
Лабораторные работы	30	30	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>121</b>
<b>Контроль</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоёмкость, часы	144	144	144
Зачётные единицы	4	4	4

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.

Предмет и основные понятия генетики. Основные этапы развития генетики. Методы генетики. Значение генетики для практики и задачи лесной генетики. Понятие о биологическом разнообразии и внутривидовой изменчивости лесных древесных пород. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.

**Раздел 2.** Цитологические основы наследственности.

Строение растительной клетки и ее органелл. Митоз и его генетическое значение. Мейоз и его генетическое значение.

**Раздел 3.** Молекулярные основы наследственности.

ДНК – носитель наследственности. Химическая структура нуклеиновых кислот. Репликация нуклеиновых кислот. Генетический код. Транскрипция и трансляция.

**Раздел 4.** Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.

Особенности и значение метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Полное и

неполное доминирование, кодоминирование. Аллели гена. Множественный аллелизм. Гомозиготность и гетерозиготность. Генотип и фенотип. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования признаков. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов во втором поколении. Статистический характер расщепления. Проверка достоверности гипотез о наследовании признака. Критерий  $\chi^2$ . Дискретная природа наследственности. Значение работ Г. Менделя для развития генетики и научно обоснованной селекции. Условия действия законов Г. Менделя.

Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Типы взаимодействия генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена.

#### **Раздел 5.** Хромосомная теория наследственности.

Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Хромосомная теория наследственности, предложенная Т.Морганом.

Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.

Кроссинговер. Одинарный и двойной кроссинговер. Цитологические доказательства кроссинговера. Частоты перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Построение генетических карт хромосом. Интерференция. Коэффициент совпадения. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений и животных.

#### **Раздел 6.** Цитоплазматическая наследственность.

Явление нехромосомной наследственности. Роль цитоплазмы в передаче наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей.

**Раздел 7.** Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов.

Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация. Длительные модификации.

Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Спонтанный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического

состояния на спонтанную мутабельность. Прямые и обратные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Индукцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Дозы излучения и поглощения. Летальная и критическая доза радиации. Химические мутагены. Классификация мутаций. Изменения структуры хромосом. Изменение положения и порядка генов на хромосомах. Использование хромосомных aberrаций в качестве генетических маркеров при экологическом мониторинге. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считывания. Репарация поврежденной ДНК.

#### **Раздел 8.** Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация.

Классификация полиплоидов. Полиплоидные ряды и распространение полиплоидов в природе. Получение полиплоидов. Использование экспериментально полученных полиплоидов в селекции растений. Преодоление самонесовместимости. Закрепление гетерозиса. Гаплоидия.

Задачи отдаленной гибридизации. Причины нескрещиваемости и методы ее преодоления. Бесплодие отдаленных гибридов и методы его преодоления. Соматическая гибридизация.

#### **Раздел 9.** Генетические основы индивидуального развития.

Онтогенез и его основные этапы. Генетическая программа индивидуального развития. Эмбриональная индукция. Гормональная регуляция действия генов. Принципы управления онтогенезом.

**Раздел 10.** Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.

Понятие о популяциях: локальные популяции, менделевские популяции, панмикмитические популяции. Генетическая гетерогенность популяций. Генофонд. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм. Закон Харди-Вайнберга. Асортативные скрещивания. Мутационные процессы в популяции. Понятия о генетическом грузе. Естественный отбор в популяциях, как основной фактор эволюции популяций. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Влияние изоляции (географической, биологической, экологической) на структуру популяций. Миграция и ее влияние на структуру популяций. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.

#### **Раздел 11.** Генофонд лесных древесных пород и его сохранение.

Методы и подходы к сохранению генетических ресурсов древесных растений. Формы выделения и сохранения ценного генофонда лесных древесных пород в России.

### **4.3. Разделы дисциплины и вид занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.	1		4	6	1	12

2	Цитологические основы наследственности.	2		4	6	1	13
3	Молекулярные основы наследственности	2		4	6	1	13
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	1		4	6	2	13
5	Хромосомная теория наследственности	1		2	6	2	11
6	Цитоплазматическая наследственность.	1		2	6	2	11
7	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	2		4	6	2	14
8	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	2		2	6	1	11
9	Генетические основы индивидуального развития	1		2	7	1	11
10	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	1		2	7	2	12
11	Генофонд лесных древесных пород и его сохранение	1		-	7	1	9
12	Итоговое тестирование	-	-	-	12	2	14
	Итого:	15		30	81	18	144

## 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1	ПК-10	
1	Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.	+	+	2
2	Цитологические основы наследственности.	+	+	2
3	Молекулярные основы наследственности	+	+	2
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	+	+	2
5	Хромосомная теория наследственности	+	+	2
6	Цитоплазматическая наследственность.	+	+	2
7	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	+	+	2
8	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	+	+	2
9	Генетические основы индивидуального развития	+	+	2
10	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	+	+	2
11	Генофонд лесных древесных пород и его сохранение	+	+	2

## 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 45 часов, в т.ч. лекции - 15 часов, лабораторные работы – 30 часа.

24 часа – занятия в интерактивных формах, что составляет 53% от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛР	Дискуссия «Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.»	Исследовательская работа. Ситуационные задачи	2
4	ЛР	Дискуссия «Строение растительной клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомиоз, политения»	Исследовательская работа	4
4	Л	Проблемная лекция «ДНК как носитель наследственной информации»	Проблемная лекция	2
4	ЛР	Дискуссия «Взаимодействие неаллельных генов».	Ситуационные задачи	4
4	ЛР	«Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов».	Ситуационные задачи	4
4	ЛР	Дискуссия «Генетика популяций. Генетический анализ лесных популяций»	Исследовательская работа	4
4	ЛР	Дискуссия «Законы популяционной генетики и их использование в селекции растений и животных»	Ситуационные задачи	4
Итого				24

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.	Подготовка к ЛР, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный ответ
2	Цитологические основы наследственности.	Подготовка к ЛР, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный ответ
3	Молекулярные основы наследственности	Подготовка к ЛР, подготовка к	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой,	Устный ответ



		устному опросу	Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	Подготовка к ЛР, подготовка к решению задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Решение задач
5	Хромосомная теория наследственности	Подготовка к решению задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Решение задач
6	Цитоплазматическая наследственность.	Подготовка к решению задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Решение задач
7	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	Подготовка к ЛР, подготовка к решению задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Решение задач
8	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	Подготовка к ЛР, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный ответ
9	Генетические основы индивидуального развития	Подготовка к ЛР, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный ответ
10	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	Подготовка к решению задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Решение задач
11	Генофонд лесных древесных пород и его сохранение	Подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Устный ответ
12	Итоговое тестирование	Подготовка к итоговому тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Тестирование
13	Итоговый контроль	Подготовка к экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Экзамен

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Генетика и ее значение для лесного хозяйства. Закономерности изменчивости лесных древесных пород.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и задачи генетики</li> <li>2. Краткая история развития генетики</li> <li>3. Понятия «наследственность» и «изменчивость»</li> <li>4. Значение генетики для лесного хозяйства</li> </ol>
Цитологические основы наследственности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности строения растительной клетки</li> <li>2. Органоиды клетки, их строение и функции</li> <li>3. Деление клетки</li> <li>4. Митоз</li> <li>5. Мейоз</li> <li>6. Нерегулярные типы полового размножения</li> </ol>
Молекулярные основы наследственности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нуклеиновые кислоты (НК), их функции.</li> <li>2. Состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды.</li> <li>3. Строение и роль АМФ, АДФ, АТФ.</li> <li>4. Первичная структура ДНК и РНК.</li> <li>5. Вторичная структура ДНК и РНК.</li> <li>6. Типы РНК, их роль в биосинтезе белка.</li> <li>7. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК.</li> </ol>

	8. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК. 9. Биосинтез белков. 10. Рибосомы и процесс трансляции. 11. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.
Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	1. Работы Г. Менделя 2. Законы наследственности 3. Правила решения генетических задач
Хромосомная теория наследственности	1. Положения хромосомной теории наследственности 2. Сцепленное наследование 3. Кроссинговер, его типы 4. Сцепленное с полом наследование
Цитоплазматическая наследственность.	1. Открытие цитоплазматической наследственности 2. Причины и закономерности цитоплазматической наследственности 3. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее применение.
Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	1. Модификационная изменчивость 2. Норма реакции 3. Мутационная изменчивость 4. Классификация мутагенов 5. Классификация мутаций, их характеристика
Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	1. Отдаленная гибридизация 2. Бесплодие отдаленных гибридов 3. Методы (способы) преодоления отдаленных гибридов
Генетические основы индивидуального развития	1. Онтогенез, его генетическая обусловленность 2. Этапы онтогенеза 3. Особенности онтогенеза лесных культур
Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	1. Генетические процессы в популяциях 2. Закон Харди-Вайнберга 3. Значение популяционной генетики 4. Значение экологической генетики
Генофонд лесных древесных пород и его сохранение	1. Понятие «генофонд» 2. Банки генов – национальное достояние страны 3. Методы сохранения генофонда лесных культур

### 7.3 Вопросы для экзамена

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Понятие о генетике и ее связь с другими науками.
2. Наследственность и изменчивость как основные свойства организма. Их виды и значение.
3. Этапы развития генетики.
4. Клетка и ее основные части. Особенности строения растительной клетки. Цитологические основы наследственности.
5. Методы исследования в генетике.
6. Характеристика и функции органелл клетки. Строение и состав ядра, рибосом, митохондрий, пластид клетки.
7. Понятие о соматических и половых клетках, диплоидном и гаплоидном наборе хромосом. Эукариоты и прокариоты.
8. Митоз и его фазы. Эндомитоз.
9. Мейоз и его основные фазы. Биологический смысл мейоза.
10. Типы деления клетки.
11. Понятие о геноме, плазмоне, кариотипе.

12. Строение молекулы ДНК, ее основные свойства. Открытия Уотсона и Крика.
13. Строение и виды молекул РНК.
14. Общее строение нуклеотидов. Правило Чаргоффа.
15. Понятие о генетическом коде и их формы.
16. Синтез белка. Основные этапы.
17. Строение хромосомы. Формы хромосом по Левитскому и их плечевой индекс.
18. Кроссинговер, его формы и факторы частоты.
19. Половые хромосомы и определение ими пола у разных организмов.
20. Балансовая и физиологическая теория определения пола.
21. Понятие о гетерозисе и его особенностях.
22. Понятие о аутбридинге и инбридинге (инцухте).
23. Различия между бесполом и половым размножением.
24. Понятие о доминантном и рецессивном гене, гомозиготном и гетерозиготном организме.
25. Генотип, фенотип. Их символика и обозначение.
26. Правила Г. Менделя. Опыты Менделя.
27. Характеристика моно-, ди-, полигибридных скрещиваний.
28. Плейотропное взаимодействие неаллельных генов и понятие о трансгрессии.
29. Особенности мутационной изменчивости по Де - Фризу.
30. Мутационные процессы, их формы. Классификация мутаций.
31. Виды генных и хромосомных перестроен при мутациях.
32. Естественный и искусственный мутагенез. Мутагенные факторы.
33. Множественный аллелизм.
34. Полиплоидия как особая форма мутагенеза. Классификация полиплоидов.
35. Гаплоиды, их получение и значение.
36. Виды изменчивости организмов. Модификационная изменчивость.
37. Нормы реакции генотипа.
38. Возрастной мутагенез (старения).
39. Соматические мутации. Химеры.
40. Понятие о чистых линиях.
41. Закон Харди - Вайнберга для панмиктической популяции.
42. Факторы изменения и развития популяции.
43. Гомеостаз. Полиморфизм популяций.
44. Формы и системы размножения у растений.
45. Основы генетики онтогенеза у основных видов древесных пород.
46. Банки семян растений.
47. Физические и химические мутагенные факторы.
48. Генетика фотосинтеза.
49. Хромосомная теория наследственности.

50. Генетика устойчивости растений к болезням и вредителям.
51. Задача на моногибридное скрещивание (единообразии гибридов F1).
52. Задача на моногибридное скрещивание (расщепление гибридов F2).
53. Задача на неполное доминирование при моногибридном скрещивании.
54. Задача на дигибридное скрещивание.
55. Задача на дигибридное скрещивание.
56. Задача на дигибридное скрещивание.
57. Задача на анализирующее скрещивание по одному признаку.
58. Задача на возвратное скрещивание.
59. Задача на анализирующее скрещивание по двум признакам.
60. Задача на неполное доминирование при дигибридном скрещивании.
61. Задача на построение молекулы ДНК.
62. Задача на "транскрипцию" при биосинтезе белка. Схема транскрипции.
63. Задача на "трансляцию" при биосинтезе белка. Схема трансляции.
64. Задача на определение соответствия кодов, кодонов и антикодонов при биосинтезе белка.
65. Задача на эпистатическое взаимодействие неаллельных генов.
66. Задача на комплиментарное взаимодействие неаллельных генов.
67. Задача на полимерное взаимодействие неаллельных генов.
68. Задача на определение соответствия кодов, кодонов и антикодонов при биосинтезе белка.
69. Задача на построение вариационного ряда и вариационной кривой при изучении модификационной изменчивости признака.
70. Задача на определение достоверности различия между двумя выборками по признаку.
71. Задача на определение степени изменчивости признака (коэффициента вариации).
72. Задача на определение количества гетерозигот в панмиктической популяции.
73. Задача на определение структуры панмиктической популяции.
74. Задача на определение частоты встречаемости доминантного и рецессивного генов в панмиктической популяции.
75. Задача на определение структуры панмиктической популяции.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература:**

1. Пухальский, В.А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухальский. – М.: Инфра-М, 2019. – 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1010779>

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Царев, А.П. Генетика лесных древесных пород: Учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: МГУЛ, 2002 – 340 с.

2. Кошеляев, В.В. Генетика: Учебное пособие для специальности 250201 – Лесное хозяйство / В.В. Кошеляев, В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2009. – 23 с.

3. Карманова, Е.П. Практикум по генетике: Учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2004. – 202 с.

4. Задачник по генетике для выполнения лабораторно-практических работ и самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения направлений "Агрономия", "Садоводство", "Лесное дело" / сост. О.В. Чухина. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2014. – 66 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/443/download>

5. Карманова, Е.П. Практикум по генетике: Учебное пособие / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютько. – СПб.: Лань, 2018. – 228 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104872>

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

**в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

**в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtneham.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochное.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochное.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochное.ru/ebs/>
- 

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 2110 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации  
Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 40, стулья – 80, аудиторная доска, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 2107 Лаборатория селекции, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 16, стулья – 31, доска аудиторная, кафедра, стол для приборов – 1, шкафы для хранения учебных материалов – 5. Основное оборудование: прибор для определения фотосинтетической активной радиации LP80, весы ВЛТЭ-510, весы ВЛТК-500, делитель Баша (макет), расстильни, набор металлических сит, препаровальные иглы, лупы, микроскопы, гербарии полевых культур (для изучения видовых и сортовых признаков), семена полевых культур, таблицы, схемы для занятий по генетике и селекции, плакаты для изучения видовых и сортовых признаков, снопы изучаемых культур.

Учебная аудитория 2104 Лаборатория биотехнологии, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы для реактивов – 3, стулья – 4, шкаф для хранения учебных материалов – 1.

Основное оборудование: картофельное дерево КД10, холодильник, кондиционер, увлажнитель воздуха, штатив лабораторный д/фронт. работ ШФР.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.



## 10 Карта компетенций дисциплины

<b>Название дисциплины (код и название направления подготовки)</b> Лесная генетика (направление подготовки 35.03.01 «Лесное дело»)					
Цель дисциплины		подготовка бакалавров по направлению 35.03.01 «Лесное дело» в области лесной генетики.			
Задачи дисциплины		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить цитологические основы наследственности;</li> <li>2. Знать основные закономерности наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации;</li> <li>3. Знать молекулярные механизмы реализации генетической программы;</li> <li>4. Овладеть необходимыми теоретическими и практическими знаниями, дающими необходимую основу для воспроизводства лесов и управления лесами;</li> <li>5. Изучить генетические процессы в популяциях.</li> </ol>			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>общепрофессиональные и профессиональные компетенции</b>					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
<b>ОПК-1</b>	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <i>Демонстрирует</i> знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b> <i>Использует</i> знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> <i>Применяет</i> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в рамках использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов</p>
<b>Профессиональные компетенции</b>					

<p><b>ПК-10</b></p>	<p>Умеет 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</p>	<p>ИД-1 <small>ПК-10</small> Обладает базовыми знаниями о природе леса, знает основополагающие принципы рационального, постоянного, неистощительного использования лесов. ИД-1 <small>ПК-10</small> Умеет использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий. ИД-1 <small>ПК-10</small> Владеет навыками проектирования, назначения и выполнения работ, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций</p>	<p>Лекции  Лабораторные занятия  Самостоятельная работа  Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование  Контрольная работа  Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <i>Обладает</i> базовыми знаниями о природе леса, знает основополагающие принципы рационального, постоянного, неистощительного использования лесов. <b>Продвинутый (хорошо)</b> <i>Умеет</i> использовать знания о природе леса в целях планирования и проведения лесохозяйственных мероприятий. <b>Высокий (отлично)</b> <i>Владеет</i> навыками проектирования, назначения и выполнения работ, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций</p>
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------