

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 агрономии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕНЕТИКА

Направление подготовки 35.03.05 Садоводство

Профиль подготовки Декоративное садоводство, газоноведение и флористика

Квалификация выпускника Бакалавр

Вологда – Молочное

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство, профиль Декоративное садоводство, газоноведение и флористика.

Разработчик, к.с.-х. н., доцент Чухина О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент Куликова Е.И.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 20.02.25, протокол № 6.

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

1 Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Генетика» - формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости растительных и других организмов и их реализации.

Задачи дисциплины:

1. Формирование знаний по цитологическим основам наследственности;
2. Сформировать у студентов способность применять на практике основные закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации;
3. Формирование знаний по молекулярным механизмам реализации генетической программы;
4. Формирование теоретических и практических знаний и навыков, дающих необходимую основу для воспроизводства популяций.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Генетика» относится к обязательным дисциплинам, включенных в учебный план согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.05 Садоводство. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.20.

Освоение учебной дисциплины - Генетика базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как Химия, Физика, Математика, Ботаника.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Генетика», относится способность студента использовать основы математики, физики, химии, ботаники и микробиологии.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин таких, как селекция и семеноводство садовых растений, основы биотехнологии садовых культур, плодоводство, овощеводство, декоративное растениеводство и др., а также являются базой для эффективного прохождения производственной практики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Генетика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1_{ОПК-1} - знает молекулярные и субклеточные наследственные структуры и их функции, основы биотехнологии, закономерности наследования и изменчивости при различных системах и способах размножения.
	ИД-2_{ОПК-1} - умеет проводить цитологический и гибридологический анализ растений; использовать основы математического анализа в изучении феномена изменчивости и наследственности.
	ИД-3_{ОПК-1} - владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов сельскохозяйственных растений, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; техникой скрещивания.

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения - очная		Форма обучения - заочная	
		1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	96	51	45	4	16
<i>В том числе:</i>					
Лекции	32	17	15	2	6
Практические занятия					
Лабораторные работы	64	34	30	2	10
Самостоятельная работа (всего), в том числе подготовка к экзамену	107	53	54	100	83
Контроль	13	4	9	4	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	216	108	108	108	108
Зачётные единицы	6	3	3	3	3

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет, этапы развития и методы генетики

Генетика и ее место в системе биологических наук. Понятие о наследственности изменчивости. Основные этапы развития генетики. Методы генетики: гибридологический, цитологический, физико-химический, онтогенетический, молекулярно-биологический, математический и др. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства.

Раздел 2. Цитологические основы наследственности.

Строение клетки растений и животных. Основные органоиды клетки и их функции. Ядро клетки и хромосомы. Кариотип организма. Особенности строения хромосом. Химический состав хромосом. Организация ДНК в хромосомах. Хроматин. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомитоз, политения.

Деление половых клеток. Мейоз. Конъюгация хромосом в мейозе. Кроссинговер. Отличия мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза.

Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Ксенийность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.

Раздел 3. Молекулярные основы наследственности

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты как наследственный материал.

Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона – Крика. Общие особенности репликации ДНК. Репликация ДНК, ферменты репликации. РНК как генетический материал и ее репликация. Генетический код. Свойства генетического кода. Типы РНК. Обратная транскрипция. Структура гена у про- и эукариот. Расположение генов в эукариотических хромосомах. Мобильные генетические элементы. Геном эукариот. Регуляция экспрессии гена эукариот.

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 χ^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.

Генетическое определение пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу у разных организмов. Пол и половые хромосомы. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Определение пола у растений и животных. Экспериментальное изменение соотношения полов. Наследование ограниченных и зависимых от пола признаков.

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. Инбридинг и гетерозис.

Понятие об инбридинге и аутбридинге. Инбридинг (инцухт). Коэффициент инбридинга. Явление гетерозиса. Проблемы закрепления гетерозиса.

4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Введение. Предмет, этапы развития и методы генетики	2	-	17	1	20
2	Цитологические основы наследственности.	4	8	9	1	22
3	Молекулярные основы наследственности	4	6	9	1	20
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	6	12	9	2	29
5	Хромосомная теория наследственности	4	6	9	1	20
6	Цитоплазматическая наследственность.	2	4	9	1	16

7	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	2	8	9	1	20
8	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	2	6	9	1	18
9	Генетические основы индивидуального развития	2	6	9	1	18
10	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	2	4	9	2	17
11	Инбридинг и гетерозис.	2	4	9	1	16
Итого:		32	64	107	13	216

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
1	Введение. Предмет, этапы развития и методы генетики	+	1
2	Цитологические основы наследственности.	+	1
3	Молекулярные основы наследственности	+	1
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	+	1
5	Хромосомная теория наследственности	+	1
6	Цитоплазматическая наследственность.	+	1
7	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	+	1
8	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	+	1
9	Генетические основы индивидуального развития	+	1
10	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	+	1
11	Инбридинг и гетерозис.	+	1

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 102 часа, в т.ч. лекции - 34 часа, лабораторные работы - 68 часов.

22 часов (21,5 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемная лекция «Этапы развития и методы генетики»	Проблемная лекция Ситуационные задачи	2

	ЛР	Дискуссия «Строение растительной клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза: амитоз, эндомитоз, политения.»	Исследовательская работа	4
	Л	Проблемная лекция «ДНК как носитель наследственной информации»	Проблемная лекция	2
	Л	Проблемная лекция «Типы взаимодействия генов»	Проблемная лекция Ситуационные задачи	2
2	ЛР	Дискуссия «Взаимодействие неаллельных генов»	Исследовательская работа Ситуационные задачи	4
	ЛР	Дискуссия («мозговой штурм») «Отдаленная гибридизация. Способы преодоления бесплодия отдаленных гибридов».	Ситуационные задачи	2
	Л	Проблемная лекция «Законы популяционной генетики и их использование в селекции растений»	Проблемная лекция	2
	ЛР	Дискуссия «Законы популяционной генетики и их использование в селекции растений»	Исследовательская работа Ситуационные задачи	4
Итого				22

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	Введение. Предмет, этапы развития и	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию, разбор	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка	Устный опрос

	методы генетики	ситуационных задач	отчета по ЛР	
2	Цитологические основы наследственности.	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование, устный опрос
3	Молекулярные основы наследственности	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование, К/р по решению задач, Устный опрос
4	Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование, контрольная работа по решению генетических задач
5	Промежуточный контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет
6	Хромосомная теория наследственности	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование, К/р по решению задач
7	Цитоплазматическая наследственность.	Подготовка к тестированию, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	К/р по решению задач
8	Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Тестирование
9	Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос
10	Генетические основы индивидуального развития	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос

11	Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	Подготовка к тестированию, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование, К/р по решению задач
12	Инбридинг и гетерозис.	Подготовка к опросу	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

Примеры вопросов для устного опроса

по разделу: «Введение. Предмет, этапы развития и методы генетики»

1. Что такое генетика?
2. С какими науками связана наука генетика?
3. Что изучает данная наука?
4. Перечислить этапы развития генетики.
5. С какими открытиями связаны эти этапы?
6. Перечислить известные Вам методы изучения генетики.
7. Основные учёные – генетики. Роль советских и российских генетиков в развитии науки. Работы Н.И. Вавилова.

по разделу: «Цитологические основы наследственности»

1. Определить, что такое основная и что такое цитоплазматическая наследственность.
2. Какое строение и какую генетическую функцию выполняют в клетке митохондрии и хлоропласты.
 3. Строение ядра клетки и его основное значение в генетике.
 4. Митоз. Его фазы.
 5. Мейоз. Его фазы и биологический смысл.
 6. Типы кроссинговера. Значение в биологии.
 7. Типы деления клеток. Основные отличия.
 8. Типы размножения организмов. Примеры.
 9. Типы хромосом. Особенности строения.
 10. Ахроматиновое веретено. Значение.

по разделу: «Молекулярные основы наследственности»

1. В чем заключается генетическая роль нуклеиновых кислот?
2. Какие Вы знаете нуклеиновые кислоты?
3. Особенности строения ДНК? РНК?
4. Репликация ДНК.
5. Что такое генетический код? Свойства генетического кода.
6. Геном.
7. Регуляция экспрессии генов эукариот.

по разделу: «Гетероплоидия. Отдалённая гибридизация»

1. Перечислите основные работы отечественных учёных по получению отдалённых гибридов. Г.Д. Карпеченко и его труды.
2. Примеры несовместимости при отдалённой гибридизации.
3. Пути преодоления нескрещиваемости отдалённых гибридов.
4. Значение представителей семейства «Крестоцветные» («Капустные») в отдалённой гибридизации. Причины естественного переопыления различных видов этого семейства.
5. Примеры отдалённых гибридов. Использование в сельском хозяйстве. Значение. (Тритикале. Капустно-редечный гибрид).
6. Работа по получению отдалённых гибридов методом *in vitro*.

по разделу «Генетические основы индивидуального развития»

1. Что такое морфогенез. В чем выражаются основные различия у растений по этапам органогенеза.
2. Этапы органогенеза. Основные этапы органогенеза у злаковых культур.
3. Критические этапы роста и развития растений. Их значение.
4. Основные процессы и особенности конуса нарастания на III этапе органогенеза.
5. Основные процессы и особенности конуса нарастания на VII этапе органогенеза.
6. Оптимальные условия роста и развития культур.
7. Фазы роста и развития растений и этапы органогенеза. Определение потенциальной урожайности с. – х. культур.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он четко раскрыл вопросы и дал четкий ответ;
- оценка «хорошо», если ответ на вопрос дан частично;
- оценка «удовлетворительно», если ответ на вопрос дан не полностью, с большими замечаниями;
- оценка «неудовлетворительно», если вопрос не раскрыт.

Примеры задач для контрольных работ

по разделу: «Молекулярные основы наследственности»:

- Белок состоит из последовательности аминокислот ... – лизин – серин – триптофан -.... Определите участок цепи ДНК, отвечающий за данный фрагмент белковой цепи. Какое количество вариантов кодировки данного фрагмента существует.
- Участок и-РНК состоит из последовательности нуклеотидов: ... - АУУ – ГЦЦ – АГЦ - ... Определите последовательность триплетов в ДНК, соответствующих им.
- Антикодон т-РНК состоит из последовательности нуклеотидов – АУЦ - . Определите, какую аминокислоту будет транспортировать эта т-РНК и какой генетический код ему соответствует.

по разделу: «Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации».

- У фасоли чёрная окраска семян доминирует над белой. Определить генотип женского растения, если его опылили пылью растения с черными семенами. Получили половину гибридов с белыми, половину гибридов с чёрными семенами.

- У львиного зева красная окраска не полностью доминирует над белой. В случае гетерозиготы *Rr* окраска розовая. Определить, какое получится потомство, если скрестить два розовоцветковых растения.

- Определить поколение F_2 , если скрестили томат карликовый с жёлтыми плодами с растением томата нормальной высоты и красными плодами. Красные плоды доминируют над желтыми, а высокорослые растения доминируют над низкорослыми. Написать все возможные варианты.

- У земляники лесной красная окраска плодов не полностью доминирует над белой (Aa – розовые плоды), а нормальная чашечка не полностью доминирует над пилорической (Bb – промежуточная чашечка). Определить потомство от переопыления земляники с розовыми плодами и пилорической чашечкой с земляникой с белыми плодами и пилорической чашечкой.

по разделу: «Цитоплазматическая наследственность».

- У кукурузы цитоплазматическая мужская стерильность определяется плазмагеном ЦИТ S и рецессивными ядерными генами $rfrf$. Доминантная аллель гена Rf обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагена ЦИТ N, так и ЦИТ S. Если растение имеет плазмаген ЦИТ N, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена Rf . Определите, каким будет соотношение фертильных и стерильных растений, полученных в результате скрещивания ЦИТ S $Rfrf$ x ЦИТ N $Rfrf$.

- У лука цитоплазматическая мужская стерильность определяется плазмагеном ЦИТ S и рецессивными ядерными генами $mfmf$. Доминантный ядерный ген Mf в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обуславливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген ЦИТ N обуславливает развитие фертильной пыльцы при любом сочетании в генотипе ядерных генов. Все потомство от скрещивания стерильного растения лука с фертильным оказалось фертильным. Определите генотипы скрещиваемых растений.

- У кукурузы цитоплазматическая мужская стерильность определяется плазмагеном ЦИТ S и рецессивными ядерными генами $rfrf$. Доминантная аллель гена Rf обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагена ЦИТ N, так и ЦИТ S. Если растение имеет плазмаген ЦИТ N, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена Rf . Определите, каким будет соотношение фертильных и стерильных растений, полученных в результате скрещивания ЦИТ S $rfrf$ x ЦИТ S $Rfrf$.

- У лука цитоплазматическая мужская стерильность определяется плазмагеном ЦИТ S и рецессивными ядерными генами $mfmf$. Доминантный ядерный ген Mf в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обуславливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген ЦИТ N обуславливает развитие фертильной пыльцы при любом сочетании в генотипе ядерных генов. Все потомство от скрещивания стерильного растения лука с фертильным оказалось стерильным. Определите генотипы скрещиваемых растений.

по разделу: «Хромосомная теория наследственности».

- У ячменя доминантные признаки – устойчивость к мучнистой росе (A), зеленая окраска листьев (B), рецессивные – восприимчивость к мучнистой росе (a), альбинизм (b). Наследование – сцепленное. Кроссинговер – 36 %. Запишите схемы анализирующих скрещиваний. Оцените их потомство по генотипу и фенотипу.

- От опыления устойчивых к мучнистой росе с опушенными колосковыми чешуями растений пшеницы пылью восприимчивых к мучнистой росе с неопушенными колосковыми чешуями растений получены гибриды F_1 , устойчивые к мучнистой росе с опушенными колосковыми чешуями. Определите генотип и фенотип потомства возвратных скрещиваний, если наследование сцепленное и кроссинговер составляет 1 %.

- У кукурузы доминантные признаки – зеленые листья – (A) и восприимчивость к кобылкам (B), рецессивные – полосатые листья (a) и устойчивость к кобылкам (b).

Наследование сцепленное. Кроссинговер 14%. Какие результаты по фенотипу генотипу ожидаются в потомстве дигетерозигот $\frac{Aa}{aB}$?

- У пшеницы доминантные признаки – восприимчивость к стеблевой ржавчине (*A*) и восприимчивость к мучнистой росе (*B*), рецессивные признаки – устойчивость к стеблевой ржавчине (*a*) и устойчивость к мучнистой росе (*b*). Наследование сцепленное. Кроссинговер 2 %. Какие результаты по фенотипу и генотипу ожидаются в потомстве дигетерозигот $\frac{AB}{ab}$?

по разделу: «Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях».

- При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 9%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантного гена?

- При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 25%. Какова частота встречаемости в данной популяции гетерозигот?

- При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 1%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантных гомозигот?

- При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 16%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантного гена?

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно решил задачу, оформил решение и дал четкий ответ;

- оценка «хорошо», если задача решена в целом верно, но имеются недочеты в оформлении задачи или формулировке ответа;

- оценка «удовлетворительно», если задача решена не полностью, с большими замечаниями;

- оценка «неудовлетворительно», если задача не решена.

Примеры тестовых заданий

по разделу «Цитологические основы наследственности»
по темам «Строение растительной клетки», «Типы деления клеток»

- Выделить органоиды клетки, содержащие в матриксе ДНК
 - аппарат Гольджи
 - сферосомы
 - митохондрии
 - вакуоль
- Основная функция ядрышка - это
 - усилить обменные процессы клетки
 - ускорить репликацию ДНК
 - синтезировать рРНК
 - синтез тРНК
- Показатель, определяющий тип хромосомы – это:
 - размер спутника
 - положение центромеры
 - плечевой индекс
 - размер хроматид
- Указать фазу деления клетки, в которую происходит расхождение к противоположным полюсам сестринских хромосом
 - метафаза II

2. анафаза II
 3. профазы
 4. телофаза
5. Назовите тип деления клеток, характерный для вегетативного размножения организмов:
 1. митоз
 2. мейоз
 3. амитоз
 4. эндомиоз
 6. Кроссинговер начинается в стадию профазы I :

1. лептонема	2. пахинема
3. зигонема	4. диакинез
 7. Веретено деления образуется в фазу деления клетки:
 1. метафаза
 2. анафаза
 3. профазы
 4. телофаза
 8. Сукцессивный мейоз характеризуется:

1. наличием интеркинеза	2. отсутствием анафазы II
3. отсутствием профазы II	4. отсутствием метафазы II
 9. Кого считают основоположниками клеточной теории?
 - а) Гука и Левенгука.
 - б) Шванна и Шлейдена.
 - в) Левенгука и Вирхова
 - г) Дарвина.
 10. Какой органоид не является мембранным?
 - а) хлоропласт
 - б) рибосома
 - в) ЭПС
 - г) митохондрии.
 11. Благодаря чему лизосомы выполняют пищеварительную функцию в клетке?
 - а) благодаря двумембранному строению;
 - б) благодаря гормонам, содержащимся в мембране лизосом;
 - в) благодаря ферментам, содержащимся в лизосомах
 - г) благодаря одномембранному строению.
 12. Клеточная теория является одним из великих открытий XIX в., т.к.:
 - а) дает науке новые методы исследования;
 - б) устанавливает различия между живыми организмами;
 - в) доказывает единство живой и неживой природы;
 - г) доказывает единство происхождения всего живого.
 13. Лизосомы:
 - а) обеспечивают синтез белка в клетке;
 - б) необходимы для образования ткани из отдельных клеток;
 - в) расщепляют содержимое пиноцитозных и фагоцитозных пузырьков, органоидов и целых клеток;
 - г) разрушают чужеродные белки, нуклеиновые кислоты, углеводы и липиды.
 14. Комплекс Гольджи выполняет в клетке следующие функции:
 - а) синтез белков, транспорт продуктов биосинтеза к поверхности клетки и выведение их из клетки;
 - б) внутриклеточное пищеварение;
 - в) формирование лизосом; накопление, упаковка, перенос продуктов биосинтеза к плазматической мембране и выведение их из клетки;

- г) производство лизосом.
15. Митохондрии называются «энергетическими станциями» клетки, потому что в них:
- образуются энергетически богатые вещества – углеводы, жиры;
 - энергия света преобразуется в энергию химических связей;
 - окисляются органические вещества с освобождением энергии и аккумуляцией ее в АТФ;
 - откладывается запас богатых энергией веществ.

**по разделу «Цитологические основы наследственности»
по теме «Размножение растений»**

- Из клетки какой ткани образуется зародышевый мешок:
 - халаза
 - нуцеллус
 - интегументы
 - плацента
- Укажите разновидность размножения, при котором семена образуются из неоплодотворенной яйцеклетки
 - апогамия
 - андрогенез
 - гиногенез
 - партенокарпия
- Размножение, при котором образуются плоды без семян – это:
 - партеногенез
 - Гиногенез
 - партенокарпия
 - Андрогенез
- Из чего образуются семена?
 - из пестика
 - из тычинки
 - из зародышевого мешка
 - из семяпочки
- В образовании простого плода участвует:
 - цветок
 - пестик
 - семяпочка
 - пестик и тычинка
- Какой набор хромосом содержится в эндосперме?
 - n
 - $2n$
 - $3n$
 - $4n$

по теме «Молекулярные основы наследственности»

- Выделить вещество, преимущественно локализованное в хромосомах
 - жиры
 - углеводы
 - белки - гистоны
 - кислые белки
- Указать вид нуклеиновой кислоты, отвечающей за перенос аминокислот к месту сборки белка
 - ДНК
 - мРНК
 - рРНК
 - тРНК
- Назовите последовательность азотистых оснований в ДНК
 - генетический код
 - триплет
 - антикодон
 - ген
- Выберите, какой кодон и – РНК соответствует генетическому коду ДНК - АЦТ -:
 - УГТ -
 - УГУ -
 - УГА -
 - ТГА -
- Выберите, какой антикодон т – РНК соответствует генетическому коду ДНК - АГТ -:
 - АГТ -
 - АГУ -
 - УЦА -
 - ТЦА -
- Выберите, какой антикодон т – РНК соответствует кодону и - РНК - АГУ -:
 - АГТ -
 - АГУ -

**по теме «Закономерности наследования признаков при внутривидовой
гибридизации»**

1. Выделить тип взаимодействия неаллельных генов, при котором наблюдается эффект их суммирующего действия
 1. комплементарность
 2. плейотропия
 3. эпистаз
 4. полимерия
2. Название третьего правила Менделя - это:
 1. единообразие гибридов F_1
 2. расщепление гибридов F_2
 3. чистота гамет
 4. независимое комбинирование генов
3. Какое расщепление по генотипу наблюдается при скрещивании дигетерозиготной особи с рецессивной гомозиготой?
 1. 1:1:1:1
 2. 1:2:1
 3. 1:1
 4. 1:2
4. Как определяется особь на гомозиготность?
 1. проводят анализирующее скрещивание
 2. проводят возвратное скрещивание
 3. проводят реципрокное скрещивание
 4. проводят насыщающие скрещивания
5. Какое число гамет образует особь с генотипом $AaBB$:
 1. один
 2. два
 3. три
 4. четыре

по теме «Хромосомная теория наследственности»

1. Обозначение хромосомы, с которой связано голландрическое наследование
 1. X
 2. O
 3. A
 4. Y
2. Наследование, при котором признаки отца передаются дочерям, а признаки матери - сыновьям
 1. материнское
 2. крест – на - крест
 3. отцовское
 4. зависимое
3. Генетик, обосновавший сцепленное наследование признаков
 1. Мендель
 2. Бетсон
 3. Иоганнсен
 4. Морган
4. Явление, когда происходит сближение гомологичных хромосом, получило название:
 1. кроссинговер
 2. конъюгация
 3. перекрест
 4. хиазмы
5. Какой набор хромосом содержится в половых клетках?
 1. n
 2. $2n$
 3. $3n$
 4. $4n$

по теме «Наследственная и ненаследственная изменчивость»

1. Указать род растений, виды которого образуют естественный анеуплоидный ряд
 1. пшеница
 2. горох
 3. кукуруза
 4. рожь
2. Основной фактор по Де-Фризу, в результате которого образуются новые виды организмов

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. наследственность | 2. отбор |
| 3. выживаемость | 4. Мутации |

3. Наследственная изменчивость, связанная с кратным основным для особей одного вида увеличением числа хромосом

- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. абберация | 2. анеуплоидия |
| 3. автополиплоидия | 4. аллоплоидия |

4. Мутации, в результате которых выбивается один нуклеотид, называются:

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. абберации - хромосомные | 2. геномные |
| 3. гаплоидия | 4. точковые – генные |

5. У каких признаков норма реакции (НР) шире:

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1. урожайность, высота | 2. содержание белка в зерне |
| 3. окраска чешуек цветка | 4. содержание клейковины |

6. Какой показатель позволяет сравнить изменчивость как различных, так и одних и тех же признаков, как внутри одной, так и разных популяций:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. коэффициент вариации | 2. среднее арифметическое значение |
| 3. ошибка средней арифметической | 4. стандартное отклонение |

по теме «Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях».

1. При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 9%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантного гена?

- | | |
|---------|--------|
| 1. 100% | 2. 30% |
| 3. 70% | 4. 91% |

2. При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 25%. Какова частота встречаемости в данной популяции гетерозигот?

- | | |
|---------|--------|
| 1. 50% | 2. 25% |
| 3. 100% | 4. 5% |

3. При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 1%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантных гомозигот?

- | | |
|--------|--------|
| 1. 99% | 2. 50% |
| 3. 81% | 4. 91% |

4. При изучении панмиктической популяции установлено, что встречаемость рецессивных гомозигот в ней составляет 16%. Какова частота встречаемости в данной популяции доминантного гена?

- | | |
|---------|--------|
| 1. 100% | 2. 60% |
| 3. 70% | 4. 84% |

по разделу «Инбридинг и гетерозис»

1. Указать тип гетерозиса, выражающийся в лучшем развитии органов размножения

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. соматический | 2. плодовый |
| 3. вегетативный | 4. репродуктивный |

2. Как называется явление, которое происходит при принудительном самоопылении перекрёстноопыляющихся культур в F₆ – F₇ поколении:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. инцухт – депрессия | 2. гетерозис |
| 3. расщепление | 4. инцухт – развитие |

3. Укажите путь закрепления гетерозиса в последующих поколениях:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. вегетативное размножение | 2. генеративное размножение |
| 3. самоопыление | 4. перекрёстное опыление |

4. Явление гибридной мощи, при котором увеличивается продуктивность гибридов первого поколения, называется:

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1. инцухт – депрессия | 2. гетерозис |
| 3. расщепление | 4. инцухт |

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он четко раскрыл вопросы и дал четкий ответ;
- оценка «хорошо», если ответ на вопрос дан частично;
- оценка «удовлетворительно», если ответ на вопрос дан не полностью, с большими замечаниями;

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Введение. Предмет, этапы развития и методы генетики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи генетики 2. Краткая история развития генетики 3. Понятия «наследственность» и «изменчивость» 4. Значение генетики для садоводства
Цитологические основы наследственности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности строения растительной клетки 2. Органоиды клетки, их строение и функции 3. Хромосома. Её строение. Типы хромосом. Плечевой индекс. Первичная и вторичная перетяжка. 4. Кариотип. Кариограмма. Идиограмма. 5. Деление клетки. Типы 6. Митоз. Фазы. Процессы в них. Ахроматиновое веретено. 7. Мейоз. Этапы. Процессы 8. Двойное оплодотворение 9. Нерегулярные типы полового размножения.
Молекулярные основы наследственности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нуклеиновые кислоты (НК), функции, состав ДНК и РНК: азотистые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, строение и роль АМФ, АДФ, АТФ. 2. Первичная структура ДНК и РНК, вторичная структура ДНК и РНК, типы РНК, их роль в биосинтезе белка. 3. Биосинтез ДНК – репликация. Репарация ДНК. 4. Процесс транскрипции – синтез матричной РНК. 5. Биосинтез белков. Рибосомы и процесс трансляции. 6. Посттрансляционная модификация и формирование белковой молекулы.
Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работы Г. Менделя 2. Законы наследственности 3. Метод гибридологического анализа. 4. Правила решения генетических задач 5. Явление доминантности и рецессивности признаков.
Хромосомная теория наследственности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Положения хромосомной теории наследственности 2. Сцепленное наследование 3. Кроссинговер, его типы 4. Сцепленное с полом наследование
Цитоплазматическая наследственность.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Открытие цитоплазматической наследственности 2. Причины и закономерности цитоплазматической наследственности 3. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС), ее

	применение.
Наследственная и ненаследственная изменчивость организмов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модификационная изменчивость 2. Норма реакции (НР). 3. Количественные и качественные признаки. Их НР. 4. Мутационная изменчивость 5. Классификация мутагенов 6. Классификация мутаций, их характеристика 7. Комбинации
Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отдаленная гибридизация 2. Бесплодие отдаленных гибридов 3. Методы (способы) преодоления отдаленных гибридов
Генетические основы индивидуального развития	<ol style="list-style-type: none"> 1. Онтогенез, его генетическая обусловленность 2. 12 этапов органогенеза растений 3. Критические этапы органогенеза 4. Этапы органогенеза и фазы развития растений.
Значение популяционной и экологической генетики в селекции растений. Генетические процессы в популяциях.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Генетические процессы в популяциях 2. Закон Харди-Вайнберга 3. Понятие «генофонд» 4. Банки генов – национальное достояние страны 5. Полиморфизм и гомеостаз популяций.
Инбридинг и гетерозис.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «генофонд» 2. Явление инцухт – депрессии 3. ОКС. СКС. Формы – анализаторы. 4. Явление гибридной мощи. Причины. 5. Способы закрепления явления гетерозиса

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации (ОПК - 1) (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. Эндомиоз.
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 культурных растений.
46. Банки семян растений.
47. Физические мутагенные факторы. Примеры, значение.
48. Химические мутагенные факторы. Примеры, значение.
49. Хромосомная теория наследственности.
50. Изучение изменчивости признака в популяции. (Математический метод).
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 комплементарное 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. Герейханова, А. Ю. Генетика: учебно-методическое пособие / А. Ю. Герейханова. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159405> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цаценко, Л. В. Цитогенетика: учебное пособие / Л. В. Цаценко. — Краснодар: КубГАУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-907294-45-5.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171562> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Дополнительная литература

1. Иванищев, В. В. Основы генетики [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Иванищев. - Электрон.дан. - М.: РИОР: Инфра-М, 2018. - 207 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=975780>
2. Пухальский В.А. Введение в генетику [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Пухальский. - Электрон.дан. - М.: Инфра-М, 2019. - 224 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1010779>
3. Карманова, Е. П. Практикум по генетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюлько. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 228 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/104872> Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека [Электронный ресурс]: монография / В. И. Глазко [и др.]. - Электрон.дан. - М.: КУРС: Инфра-М, 2017. - 560 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=792846>
4. Генетика [Электронный ресурс] : методич. указ. по выполнению лабораторно-практических занятий и самост. раб. студ. обуч. напр. подготовки: 35.03.05 - Садоводство, профиль подготовки – Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн, 35.03.04 - Агрономия, профиль подготовки – Агрономия, 35.03.01 Лесное дело, профиль подготовки – Лесное дело / Мин-во сел. хоз-ва РФ, ФГОУ ВО Вологодская ГМХА, Факультет агрономии и лесного хозяйства, Каф. растен., землед. и агрохимии ; [сост. О. В. Чухина] . -

- Электрон. дан. - Вологда; Молочное : ВГМХА, 2018. - 36 с. - Систем. требования: Adobe Reader. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2051/download>
5. Генетика [Электронный ресурс] : методич. указ. для вып. контр. и самост. раб. студ. заоч. формы обуч. напр. подготовки 35.03.04 - Агрономия, профиль подготовки – Агрономия / Мин-во сел. хоз-ва РФ, ФГОУ ВО Вологодская ГМХА, Каф. растен., землед. и агрохимии ; [сост. О. В. Чухина]. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 44 с. - Систем. требования: Adobe Reader. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2050/download>
6. Гуляев Г.В. Задачник по генетике – М.: Колос, 1980. – 78с.
7. Гупал, В. М. Математические методы анализа дискретных структур генетического кода [Электронный ресурс]: монография / В. М. Гупал. - Электрон.дан. - М.: Издательский Центр РИОР; М.: ИНФРА-М, 2015. - 334 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=516085>
8. Гупал, В. М. Ключ к генетическому коду в структуре объединенных молекул воды [Электронный ресурс]: монография / В. М. Гупал. - Электрон.дан. - М.: РИОР: Инфра-М, 2017. - 194 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=883918>
9. Задачник по генетике [Электронный ресурс] : для выполн. лабор.-практ работ и самост. работы студ. очн. и заочн. обуч. напр. "Агрономия", "Садоводство", "Лесное дело" / Мин-во сел. хоз-ва РФ, Вологод. ГМХА, Каф. растениеводства ; сост. О. В. Чухина. - Электрон. дан. (610 Кб). - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2014. - 66 с. - Систем. требования: Adobe Reader. Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/443/download>
10. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Кадиев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 332 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/121471>
11. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Нефедова. - Электрон.дан. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 104 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1033803>
12. Сазанов, А. А. Основы генетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Электрон. дан. - СПб. : ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2012. - 240 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=445015>
13. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Электрон.дан. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 60 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1032111>
14. Синюшин, А. А. Решение задач по генетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Синюшин. - Электрон.дан. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 156 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1040748>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, 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://gtexam.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.gas.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:
https://molochnoe.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://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 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 205 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 для практических и лабораторных занятий, самостоятельной работы. Оснащенность: Основное оборудование: трактора МТЗ -82, плуги ПЛН -3-35, культиватор КОН 2,8, культиватор пропашной КПШ, борона, картофелесажалка, сеялка пневматическая, прицеп тракторный 2 ПТС-4, опрыскиватель навесной ОВН, мотокосы "STIHL FS-38", CHAMPION T433S-2, теплицы металлические с поликарбонатным покрытием, яблоневый сад (60 саженцев яблонь различных сортов и разных сроков созревания), ягодные насаждения (черная и красная смородина – 15 кустов), коллекция различных сортов картофеля, многолетних трав, овощных и кормовых культур, коллекция сортов и разновидностей с/х культур, метеостанция. Программное обеспечение: система спутникового мониторинга транспорта АвтоГраф для оборудования трактора.

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

Название дисциплины (код и название направления подготовки) Генетика (направление подготовки 35.03.05 Садоводство)					
Цель дисциплины		– формирование представлений, знаний и умений по основным закономерностям наследственности, изменчивости растительных и других организмов и их реализации.			
Задачи дисциплины		1. Формирование знаний по цитологическим основам наследственности; 2. Формирование у студентов способности применять на практике основные закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации; 3. Формирование знаний по молекулярным механизмам реализации генетической программы; 4. Формирование теоретических и практических знаний и навыков, дающих необходимую основу для воспроизводства популяций;			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-	ИД-1_{ОПК-1} – знает молекулярные и субклеточные наследственные структуры и их функции; основы биотехнологии; закономерности наследования и изменчивости при различных системах и способах размножения. ИД-2_{ОПК-1} - умеет проводить цитологический и гибридологический анализ растений; использовать основы математического анализа в изучении феномена изменчивости и наследственности. ИД-3_{ОПК-1} – владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Тестирование Контрольная работа Устный ответ	Пороговый (удовлетворительный) От 30-55 баллов Знает молекулярные и субклеточные наследственные структуры и их функции; закономерности наследования и изменчивости при различных системах и способах размножения; основы биотехнологии. Продвинутый (хорошо) От 56-75 баллов Умеет проводить цитологический и

	<p>коммуникационных технологий</p>	<p>генетики видов сельскохозяйственных растений, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; техникой скрещивания</p>		<p>гибридологический анализ растений; использовать основы математического анализа в изучении феномена изменчивости и наследственности. Высокий (отлично) От 76-100 баллов Владеет практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных видов растений, а также обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; техникой скрещивания.</p>
--	------------------------------------	--	--	--