

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных

Институт Агротехнологий и пищевых производств

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕНЕТИКА»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
35.03.05 Садоводство

Тип образовательной программы
Бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Плодоовощеводство и виноградарство

Формы обучения
Очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цель самостоятельной работы	4
2 Задачи самостоятельной работы	4
3 Трудоемкость самостоятельной работы	4
4 Формы самостоятельной работы	4
5 Структура самостоятельной работы	4
6 Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы	11
6.1 Основная литература	11
6.2 Дополнительная литература	12
6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	12

1 Цель самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Генетика» является формирование теоретических знаний и практических навыков создания и использования газонов.

2 Задачи самостоятельной работы

Основными задачами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Генетика» являются:

- 1) Способностью распознавать по морфологическим признакам рода, виды и сорта овощных, плодовых, лекарственных, эфиромасличных и декоративных культур;
- 2) Способностью к применению технологий выращивания посадочного материала декоративных культур, проектированию, созданию и эксплуатации объектов ландшафтной архитектуры.

3 Трудоемкость самостоятельной работы

Трудоемкость самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Генетика» составляет 96 часов (очная форма обучения), 136 часов (заочная форма обучения).

4 Формы самостоятельной работы

По дисциплине «Генетика» предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- 1) Для контроля самостоятельной работы по разделам проводится тестирование;
- 2) Итоговым контролем знаний служит экзамен.

5 Структура самостоятельной работы

Очная форма обучения

Изучаемая тема	Форма самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, ч
Раздел 1			
Цитологические основы наследственности	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	1.1. Передача наследственной информации при бесполом и половом размножении. Деление прокариотических клеток. Клеточный цикл эукариот, основные стадии. Основные фазы митоза. Нарушение нормального протекания митоза (амитоз, эндомиоз, политения). Биологическое значение митоза. Митотический индекс. Жизненные циклы эукариот. Основные фазы мейоза, подробное описание стадий профазы 1. Синаптонемальный комплекс. Биологическое значение мейоза. Рекомбинация генетического материала в процессе мейоза 1.2. Микро, макро спорогаметогенез.	22

		Двойное оплодотворение у растений. Нерегулярные типы полового размножения. Спорогенез. Микро- и макроспоры у растений. Гаметогенез. Микро- и макрогаметы у растений. Образование зародышевого мешка и его строение. Двойное оплодотворение у растений. Понятие о ксенийности. Типы полового размножения: амфимиксис и апомиксис. Нерегулярные типы полового размножения – партеногенез, гиногенез, андрогенез. Примеры нерегулярных типов полового размножения	
Раздел 2			
Основные закономерности наследования признаков	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	2.1. Законы Менделя. Полное, неполное доминирование. Типы скрещиваний. Гибридологический анализ - один из основных методов генетического анализа наследования признаков. Методика и правила гибридологического анализа. Закон доминирования или закон единообразия гибридов первого поколения. Типы доминирования. Закон расщепления по признакам. Правило чистоты гамет. Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготности, гетерозиготности. Возвратные и анализирующие скрещивания. Закономерности наследования признаков при полигибридном скрещивании. Решетка Пеннета. Фенотипический радикал	24
		2.2. Передача наследственной информации при взаимодействии генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Типы взаимодействия генов. Наследование признаков при комплементарном взаимодействии генов. Доминантный и рецессивный эпистаз. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Примеры. Гены-модификаторы	
		2.3. Генетический механизм определения пола. Сцепленное с полом наследование. История изучения наследования пола. Типы определения пола. Смешанный механизм определения пола. Хромосомное определение пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Крис-кросс наследование. Нерасхождение половых хромосом. Наследование признаков, ограниченных полом и зависимых от пола. Балансовая теория определения пола.	

		2.4. Хромосомная теория наследственности. Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности. Доказательства роли хромосом в наследственности. Наследование сцепленных признаков. Закон Т. Моргана о линейном расположении генов в хромосомах. Полное, неполное сцепление. Рекомбинация сцепленных признаков вследствие кроссинговера. Расстояние между генами. Группы сцепления. Построение. Определение пола у человека, половой хроматин	
Раздел 3			
Молекулярные основы наследственности	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	3.1. Строение и функции ДНК, доказательство роли ДНК в наследственности, репликация. Строение ДНК (химический состав). Доказательство генетической роли ДНК, трансформация. Видовая специфичность ДНК, правило Чаргафа. Создание модели вторичной структуры ДНК, комплементарность оснований. Различные структуры ДНК. Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма удвоения ДНК. Основные этапы репликации	22
		3.2. Типы РНК и их функции. Транскрипция и трансляция, генетический код. Матричная, транспортная, рибосомальная РНК. Основные этапы транскрипции. Процессинг матричной РНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг. Генетический код, свойства. Кодоны, антикодоны. Реализация наследственной информации в процессе синтеза белка. Основные этапы трансляции. Центральная догма молекулярной биологии, основные направления передачи наследственной информации; редкие случаи передачи наследственной информации	
		3.3. Регуляция экспрессии генов. Современное представление о гене. Основы генетической инженерии. Факультативная и конститутивная экспрессия генов. Строение лактозного оперона кишечной палочки. Модель Жакоба и Моно регуляции экспрессии генов лактозного оперона. Промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Ген-регулятор. Организация генетического материала у про- и эукариот. Современное представление о гене.	

		Регуляция экспрессии генов эукариот. Мобильные диспергированные гены. Основы генетической инженерии: синтез и выделение генов, векторы и ферменты генетической инженерии, трансформация.	
Раздел 4			
Изменчиво сть генетическ ого материала	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	4.1. Модификацион-ная и мутационная изменчивость. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Фенокопии, морфозы Мат. методы изучения модификационной изменчивости. Типы вариационных кривых. Основные показатели вариационного ряда. Их значение в характеристике изменчивости признака. Мутационная изменчивость. Теория мутаций Де Фриза. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Основные группы мутагенов. Механизмы действия	18
		4.2. Типы наследственной изменчивости. Полиплоидия. Классификация мутаций: по фенотипу, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от дикого типа и др. Спонтанные и индуцированные мутации. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости. Классификация мутаций по генотипу. Генные мутации: замена нуклеотида (транзиции, трансверсии), вставка и выпадение нуклеотида. Примеры. Репарирующие системы клетки. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации, транслокации. Роль в эволюции. Геномные мутации. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в селекции и эволюции. Автополиплоидия. Образование гамет и наследование признаков у автополиплоидов. Нарушение мейоза. Использование автополиплоидии в селекции. Аллополиплоидия. Значение АД в преодолении бесплодия отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Использование АД в селекции. Полиплоидные ряды. Анеуплоидия. Использование анеуплоидии в генетическом анализе (моносомный анализ). Создание дополненных и замещенных линий. Анеуплоидия у человека по половым хромосомам и аутосомам. Гаплоиды, методы получения и использование в селекции.	
Раздел 5			
Основы	Самостоятельная	5.1. Генетическая структура популяций. Закон	20

популяционной генетики	работа с методическими пособиями и литературными источниками	Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Основные параметры генетической структуры популяций: частоты аллелей и генотипов, полиморфность, гетерозиготность. Панмиктические популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Роль мутационного процесса, миграции и дрейфа генов. Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций. Отбор против рецессивных гомозигот.	
------------------------	--	---	--

Заочная форма обучения

Изучаемая тема	Форма самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, ч
Раздел 1			
Цитологические основы наследственности	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	1.1. Передача наследственной информации при бесполом и половом размножении. Деление прокариотических клеток. Клеточный цикл эукариот, основные стадии. Основные фазы митоза. Нарушение нормального протекания митоза (амитоз, эндомитоз, политения). Биологическое значение митоза. Митотический индекс. Жизненные циклы эукариот. Основные фазы мейоза, подробное описание стадий профазы 1. Синаптонемальный комплекс. Биологическое значение мейоза. Перекомбинация генетического материала в процессе мейоза 1.2. Микро, макро спорогаметогенез. Двойное оплодотворение у растений. Нерегулярные типы полового размножения. Спорогенез. Микро- и макроспоры у растений. Гаметогенез. Микро- и макрогаметы у растений. Образование зародышевого мешка и его строение. Двойное оплодотворение у растений. Понятие о ксенийности. Типы полового размножения: амфимиксис и апомиксис. Нерегулярные типы полового размножения – партеногенез, гиногенез, андрогенез. Примеры нерегулярных типов полового размножения	22
Раздел 2			
Основные закономерности	Самостоятельная работа с методическими	2.1. Законы Менделя. Полное, неполное доминирование. Типы скрещиваний. Гибридологический анализ - один из основных	32

наследования признаков	пособиями и литературными источниками	методов генетического анализа наследования признаков. Методика и правила гибридологического анализа. Закон доминирования или закон единообразия гибридов первого поколения. Типы доминирования. Закон расщепления по признакам. Правило чистоты гамет. Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготности, гетерозиготности. Возвратные и анализирующие скрещивания. Закономерности наследования признаков при полигибридном скрещивании. Решетка Пеннета. Фенотипический радикал	
		2.2. Передача наследственной информации при взаимодействии генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Типы взаимодействия генов. Наследование признаков при комплементарном взаимодействии генов. Доминантный и рецессивный эпистаз. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Примеры. Гены-модификаторы	
		2.3. Генетический механизм определения пола. Сцепленное с полом наследование. История изучения наследования пола. Типы определения пола. Смешанный механизм определения пола. Хромосомное определение пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Наследование признаков, сцепленных с полом. Крис-кросс наследование. Нерасхождение половых хромосом. Наследование признаков, ограниченных полом и зависимых от пола. Балансовая теория определения пола.	
		2.4. Хромосомная теория наследственности. Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов. Генетические карты. Основные положения хромосомной теории наследственности. Доказательства роли хромосом в наследственности. Наследование сцепленных признаков. Закон Т. Моргана о линейном расположении генов в хромосомах. Полное, неполное сцепление. Рекомбинация сцепленных признаков вследствие кроссинговера. Расстояние между генами. Группы сцепления. Построение. Определение пола у человека, половой хроматин	
Раздел 3			
Молекулярные основы	Самостоятельная работа с методическими	3.1. Строение и функции ДНК, доказательство роли ДНК в наследственности, репликация. Строение ДНК (химический состав).	30

наследственности	пособиями и литературными источниками	Доказательство генетической роли ДНК, трансформация. Видовая специфичность ДНК, правило Чаргафа. Создание модели вторичной структуры ДНК, комплементарность оснований. Различные структуры ДНК. Репликация. Доказательство полуконсервативного механизма удвоения ДНК. Основные этапы репликации	
		3.2. Типы РНК и их функции. Транскрипция и трансляция, генетический код. Матричная, транспортная, рибосомальная РНК. Основные этапы транскрипции. Процессинг матричной РНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг. Генетический код, свойства. Кодоны, антикодоны. Реализация наследственной информации в процессе синтеза белка. Основные этапы трансляции. Центральная догма молекулярной биологии, основные направления передачи наследственной информации; редкие случаи передачи наследственной информации	
		3.3. Регуляция экспрессии генов. Современное представление о гене. Основы генетической инженерии. Факультативная и конститутивная экспрессия генов. Строение лактозного оперона кишечной палочки. Модель Жакоба и Моно регуляции экспрессии генов лактозного оперона. Промотор, оператор, структурные гены, терминатор. Ген-регулятор. Организация генетического материала у про- и эукариот. Современное представление о гене. Регуляция экспрессии генов эукариот. Мобильные диспергированные гены. Основы генетической инженерии: синтез и выделение генов, векторы и ферменты генетической инженерии, трансформация.	
Раздел 4			
Изменчивость генетического материала	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	4.1. Модификационная и мутационная изменчивость. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Фенокопии, морфозы. Методы изучения модификационной изменчивости. Типы вариационных кривых. Основные показатели вариационного ряда. Их значение в характеристике изменчивости признака. Мутационная изменчивость. Теория мутаций Де Фриза. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Основные группы мутагенов.	30

		Механизмы действия	
		4.2. Типы наследственной изменчивости. Полиплоидия. Классификация мутаций: по фенотипу, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от дикого типа и др. Спонтанные и индуцированные мутации. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости. Классификация мутаций по генотипу. Генные мутации: замена нуклеотида (транзиции, трансверсии), вставка и выпадение нуклеотида. Примеры. Репарирующие системы клетки. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации, транслокации. Роль в эволюции. Геномные мутации. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в селекции и эволюции. Автополиплоидия. Образование гамет и наследование признаков у автополиплоидов. Нарушение мейоза. Использование автополиплоидии в селекции. Аллополиплоидия. Значение АД в преодолении бесплодия отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Использование АД в селекции. Полиплоидные ряды. Анеуплоидия. Использование анеуплоидии в генетическом анализе (моносомный анализ). Создание дополненных и замещенных линий. Анеуплоидия у человека по половым хромосомам и аутосомам. Гаплоиды, методы получения и использование в селекции.	
Раздел 5			
Основы популяционной генетики	Самостоятельная работа с методическими пособиями и литературными источниками	5.1. Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Основные параметры генетической структуры популяций: частоты аллелей и генотипов, полиморфность, гетерозиготность. Панмиктические популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Роль мутационного процесса, миграции и дрейфа генов. Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций. Отбор против рецессивныхгомозигот.	22

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

6.1. Основная литература:

- 1) Пухальский, В. А. Введение в генетику [Текст] : учеб.пособие для вузов / В. А. Пухальский. - М. :Инфра-М, 2014. - 220 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
- 2) Пухальский, В. А. Введение в генетику : учеб.пособие для вузов / В. А. Пухальский. - М. : КолосС, 2007. - 224 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 213. - ISBN 978-5-9532-0370-8 : 264-00.
- 3) Бакай, А. В. Генетика [Текст]: учебник для вузов / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. - М. :КолосС, 2007. - 447 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 437-438. - ISBN 978-5-9532-0648-8 : 350- 00.2).

6.2. Дополнительная литература

- 1) Генетика : учеб.пособие для вузов / под ред. А. А. Жученко. - М. : КолосС, 2004 ; , 2003. - 480с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0069-2 : 269-28.
- 2) Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учеб.пособие для студ. вузов по спец. 310700-"Зоотехния", 310800-"Ветеринария" / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов ; Петрозавод. гос. ун-т. - Петрозаводск :ПетрГУ, 2004. - 202с. - Библиогр.:с. 200. - ISBN 5-8021-0316-7 : 144-00.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1) Электронные версии Научных журналов РАН [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.ras.ru/publishing/issues/magazines.aspx> , свободный.
- 2) Электронный каталог научных журналов[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elibrary.ru/titles.asp>, свободный.