

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**



Первый проректор академии

А. В. Колмыков

2019 г.

№ УД - А-171-19/уч.

ГЕНЕТИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей**

1-74 02 01 Агронмия

1-74 02 04 Плодоовощеводство

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовыми учебными планами К74-1-005/пр-тип от 12.04.2018 г. по специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство, К-74-1-002/пр-тип от 12.04.2018 г. по специальности Агрономия и учебными планами по специальностям.

СОСТАВИТЕЛИ:

Евгений Викторович Равков, заведующий кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Марина Николаевна Авраменко, доцент кафедры селекции и генетики, учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Галина Ивановна Витко, доцент кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Елена Владимировна Стрелкова, доцент кафедры основы агрономии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Виктор Чеславович Шор, ведущий научный сотрудник РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», кандидат сельскохозяйственных наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 13 от 14 июня 2019 г.).

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 24 июня 2019 г.).

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 25 июня 2019 г.).

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26 июня 2019 года).

Ответственные за редакцию: М. Н. Авраменко, Г. И. Витко.

Ответственный за выпуск: Г. И. Витко.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Целью учебной дисциплины является формирование представлений о наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном, а также познание генетических закономерностей онтогенеза растений и использование их при возделывании сельскохозяйственных, плодово-ягодных и овощных растений.

Задачей учебной дисциплины является понятие закономерностей реализации генетической информации в развитии растений и влиянии на этот процесс окружающей среды, чтобы создать условия способствующие формированию наиболее ценных признаков и свойств, обеспечивающих получение стабильных высоких урожаев.

Современная генетика занимает одно из ведущих мест в комплексе биологических наук. Она взаимосвязана с другими науками, черпая из них определенные конкретные данные, характеризующие живые объекты, и используя некоторые методы для исследования. Новые знания по генетике могут обеспечить дальнейший прогресс в росте продуктивности сельскохозяйственных, плодово-ягодных и овощных растений.

Учебная дисциплина «Генетика» для специальности 1-74 02 01 Агронимия является вузовским компонентом и относится к селекционно-генетическому модулю. Учебная дисциплина «Генетика» для специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство – государственным компонентом и относится к биологическому модулю.

Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Освоение учебной дисциплины базируется на приобретенных ранее студентами знаний по пройденным ранее учебным дисциплинам «Химия», «Ботаника».

В результате изучения дисциплины студент специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией (БПК-5): владеть знаниями об основных механизмах наследственности и изменчивости растений. В результате изучения дисциплины студент специальности 1-74 02 01 Агронимия должен обладать следующей специальной компетенцией (СК-6): быть способным осуществлять семеноводство сельскохозяйственных растений, применять селекционно-генетические и биотехнологические методы в растениеводстве.

Учебная дисциплина «Генетика» предусматривает очную и заочную форму получения образования с полным и сокращенным сроком обучения для специальности 1-74 02 01 Агронимия, очную форму получения образования с полным сроком обучения для специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство.

Специальность	Форма обучения	Курс	Семестр	Примерное количество часов			
				Всего	ауди- торных	лекций	лабора- торных
1-74 02 01 Агрономия	Очная с полным сроком	3	5	110	68	34	34
1-74 02 01 Агрономия	Очная с сокра- щенным сроком	1	2	110	68	34	34
1-74 02 01 Агрономия	Заочная с полным сроком	4		110	16	8	8
1-74 02 01 Агрономия	Заочная с сокра- щенным сроком	2		110	16	6	10
1-74 02 04 Плодоовощеводство	Очная с полным сроком	1	2	90	54	18	36

Форма контроля знаний – экзамен.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Предмет генетики. Сущность явлений наследственности и изменчивости. Понятие о наследовании и наследуемости. Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, популяционный, статистический и др. Краткая история развития генетики. Роль Ч. Дарвина, Г. Менделя, А. Вейсмана, Л. Иогансена, Г. Де Фриза, В. Бэтсона и других в становлении и формировании генетики как самостоятельной биологической науки. Значение работ Г. Моргана, Н. И. Вавилова, Г. Д. Капеченко, Н. К. Кольцова, С. С. Четверикова, Н. П. Дубинина и других в дальнейшем развитии генетики. Генетические исследования в Республике Беларусь (А. Р. Жебрак, П. Ф. Рокицкий, Н. В. Турбин). Возникновение молекулярной генетики – новый этап в развитии науки о наследственности и изменчивости.

Связь генетики с другими науками: ботаникой, цитологией, физиологией и биохимией растений, эволюционной теорией, математикой, философией. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства, биотехнологии и биометодов защиты растений. Значение генетики для решения проблем предотвращения мутагенного загрязнения окружающей среды.

1. Цитологические основы наследственности

Клетка как генетическая система. Прокариоты, эукариоты и их генетические особенности. Ультраструктура растительной клетки. Роль ядра и цитоплазмы в хранении, передаче и реализации генетической информации. Хромосомы как материальная основа наследственности. Строение и молекулярная структура хромосом. Гомологичность хромосом. Геном и кариотип. Кариотипы основных сельскохозяйственных растений.

Деление соматических и половых клеток. Митоз, его фазы и их цитологическая характеристика. Генетический контроль митоза. Митотический цикл клетки. Митотическая активность и митотический индекс. Преемственность наследственных свойств при митозе. Митоз – основа вегетативного размножения растений. Понятие об амитозе, эндомитозе, политении.

Генетическая сущность и значение мейоза при половом размножении организмов. Основные этапы мейоза. Понятие о диплофазе и гаплофазе в развитии высших растений. Мейоз, его фазы. Мейоз I и мейоз II. Стадии профазы мейоза I. Генетический контроль мейоза. Кроссинговер. Основные отличия мейоза от митоза.

Микроспорогенез и гаметогенез у растений. Мегаспорогенез. Образование и развитие зародышевого мешка. Оплодотворение. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Генетическое значение авто- и ксеногамного оплодотворения растений. Апомиксис. Гино- и андрогенез, их генетическая характеристика.

2. Наследование признаков при внутривидовой гибридизации

Гибридизация как источник возникновения комбинативной изменчивости. Её значение в эволюции и эксперименте.

Сущность метода гибридологического анализа, разработанного Г. Менделем. Прямые и обратные (реципрокные), возвратные и насыщающие скрещивания. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Закон расщепления. Решетка Пеннета. Гомо- и гетерозиготность. Генотип и фенотип. Понятие о чистоте гамет.

Дигибридное и полигибридное скрещивания. Закон независимого наследования признаков на основе свободного комбинирования генов. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении гибридов. Характер расщепления потомства при возвратных и анализирующих скрещиваниях. Цитологические основы расщепления. Статистический характер расщепления. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления с использованием метода хи-квадрат.

Факторы, обеспечивающие проявление менделевских закономерностей наследования. Основные законы наследственности, вытекающие из работ Г. Менделя. Переоткрытие законов генетики К. Корренсом, Э. Чермаком, Г. Де Фризом.

Наследование признаков при взаимодействии генов. Аллельное взаимодействие: полное и неполное доминирование, кодоминирование и сверхдоминирование. Явление множественного аллелизма. Типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. Плейотропия. Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессии. Влияние факторов среды на проявление действия генов. Экспрессивность и пенетрантность.

3. Хромосомная теория наследственности

Возникновение и формирование хромосомной теории наследственности (У. Бэтсон, В. Сэттон). Вклад школы Т. Моргана в развитие хромосомной теории наследственности. Муха дрозофила (*Drosophila melanogaster*) как объект генетических исследований. Сущность и основные положения хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Типы хромосомного определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Потенциальная бисексуальность организмов. Сингамное, прогамное и эпигамное проявления пола. Балансовая теория определения пола. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Пол и половые хромосомы растений. Экспериментальное изменение соотношения полов, получение особей нужного пола, практическое их использование. Признаки, сцепленные с полом и ограниченные полом. Особенности наследования генов, локализованных в половых хромосомах.

Сцепленное наследование генов, локализованных в аутосомах. Полное и неполное сцепление. Группы сцепления, их определение. Особенности расщеп-

ления в потомстве гибрида при сцепленном и независимом наследовании. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. Одинарный и множественный кроссинговер. Ферментативная основа кроссинговера. Цитогенетический механизм кроссинговера. Генетические и средовые факторы, влияющие на частоту кроссинговера. Генетические карты хромосом, принцип их составления. Генетические карты основных сельскохозяйственных культур, их практическое использование. Кроссинговер в процессе митоза, его теоретическое и практическое значение. Роль кроссинговера в эволюции и селекции. Кроссинговер как источник рекомбинативной изменчивости при половом размножении растений.

4. Нехромосомная наследственность

Сущность явления цитоплазматической наследственности и изменчивости. Методы изучения. Схема генетического материала клетки по Дж. Джинксу. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Особенности проявления пластидной и митохондриальной наследственности.

Мужская стерильность и её типы. Генная, или ядерная, и цитоплазматическая мужская стерильность. Методы экспериментального создания растений с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС). Генетическая характеристика форм с ЦМС. Взаимодействие ядерных генов и цитоплазмы в проявлении ЦМС. Закрепители стерильности, стерильные аналоги и восстановители фертильности. Использование ЦМС в процессе создания гетерозисных гибридов у сельскохозяйственных растений.

5. Молекулярные основы наследственности

Возникновение молекулярной генетики. Доказательство роли нуклеиновых кислот в наследственности. Трансформация и трансдукция у бактерий.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК), её химический состав, структура и функция. Видовая специфичность ДНК. Правило Э. Чаргаффа. Модель ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика. Репликация ДНК, её типы. Синтез ДНК *in vitro*. Генетический контроль синтеза ДНК.

Типы рибонуклеиновых кислот (РНК): м-РНК, или и-РНК; р-РНК, т-РНК; особенности их строения и выполняемые функции. Репликация РНК. Генетический материал вирусов (ДНК или РНК), его реализация в живой клетке. Бактерия *Escherichia coli* – важный объект молекулярно-генетических исследований.

Генетический код, его свойства: триплетность, вырожденность, непрерываемость, однонаправленность, универсальность и коллинеарность. Кодоны инициации и терминации.

Синтез белка в клетке. Транскрипция. Трансляция. Посттранскрипционные преобразования и-РНК у эукариот (процессинг, сплайсинг). Обратная транскрипция, её теоретическое и практическое значение.

Современные представления о строении и функции гена. Ген как элементарная единица наследственности. Гены эукариот: экзоны и интроны. Тонкая структура гена. Прерывистые гены. Перекрывающиеся гены. Подвижные генетические элементы. Геномика – структурная и функциональная организация геномов. Перспективы геномики. Генетическая инженерия, её достижения и задачи.

6. Изменчивость

Представление об изменчивости. Наследственная и ненаследственная (модификационная) изменчивость. Типы наследственной изменчивости: мутационная, комбинативная, цитоплазматическая.

Модификационная изменчивость. Модификации. Длительные модификации. Морфозы. Фенокопии. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация. Варьирование модификации как реакция генотипа на воздействие факторов жизнедеятельности растений и условий их произрастания. Положительные и отрицательные модификации. Значение модификаций для семеноводства сельскохозяйственных культур. Статистические методы учёта модификационной изменчивости.

Мутационная изменчивость. Мутация, мутагенез, мутант, мутагенный фактор (физический, химический, биологический). Мутационная теория Г. Де Фриза и С. И. Коржинского. Спонтанные и индуцированные мутации. Частота естественных мутаций, способы её определения. Естественная мутация организмов в Беларуси после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Роль мутаций в эволюции. Влияние генотипа и физиологического состояния организма на естественную мутабельность. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, открытый Н. И. Вавиловым, его значение для селекции. Типы мутаций, их проявления: генные, хромосомные и геномные.

Индуцированный мутагенез. Методы получения, способы выделения и изучения химических и физических мутантов. Критические дозы мутагенов для организмов разного уровня эволюционного развития. Значение индуцированного мутагенеза в селекции растений. Мутагенез и генетические отклонения у человека. Репарационные системы клетки. Молекулярные механизмы репарации, репарирующие ферменты. Антимутагены.

7. Гетероплоидия

Понятие о гетероплоидии по Г. Винклеру. Классификация гетероплоидов.

Автополиплоидия, причины возникновения в природе и методы получения в эксперименте. Колхицин, его свойства и механизм действия. Митотическая, мейотическая и зиготическая полиплоидия. Полиплоидные ряды. Особенности мейоза и характер расщепления у тетраплоидных форм при моно- и дигибридном скрещивании. Уровень плоидности у основных сельскохозяйственных растений, его значение для практики.

Аллополиплоидия. Типы аллополиплоидов. Отдаленная гибридизация и полиплоидизация как факторы возникновения и формирования амфидиплоидов. Роль аллополиплоидии в эволюции и селекции растений. Методы получения пшенично-ржаных и ржано-пшеничных амфидиплоидов.

Анеуплоидия, типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов, их экспериментальное получение. Моносомные линии мягкой пшеницы Чайниз Спринг, использование их в генетических исследованиях и в селекции.

Гаплоидия. Причины спонтанного возникновения гаплоидов, методы их экспериментального получения: гино- и андрогенетический. Генетические особенности гаплоидных растений. Создание дигаплоидов и их использование.

8. Отдаленная гибридизация

Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовая и межродовая гибридизация. Спонтанное возникновение и искусственное получение отдаленных гибридов. Конгруентность и инконгруентность хромосомных наборов. Причины нескрещиваемости, методы её преодоления.

Бесплодие отдаленных гибридов, способы его преодоления. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов. Исследования Г. Д. Карпеченко по созданию редечно-капустных гибридов (*Raphanobrassica*). Интрогрессия. Отдаленная гибридизация и мутагенез. Транслокация как один из типов нерегулярных рекомбинаций при отдаленной гибридизации. Эмбриокультура. Соматическая гибридизация. Синтез и ресинтез видов. Использование отдаленной гибридизации в селекции растений.

9. Инбридинг и гетерозис

Эволюция способов опыления у покрытосеменных растений, их генетическое значение. Ч. Дарвин о действии самоопыления и перекрестного опыления в растительном мире. Несовместимость (самонесовместимость) в процессе опыления и оплодотворения у высших растений. Генетическая природа несовместимости, использование её в селекции растений.

Инбридинг (инцухт), генетическая сущность и особенности. Коэффициент инбридинга, инбредная депрессия и инбридный минимум. Способы создания инбредных линий, использование их в селекции и семеноводстве.

Явление гетерозиса. Исторические аспекты и особенности проявления гетерозиса. Типы и виды гетерозиса. Теории, гипотезы и способы закрепления гетерозиса. Способы закрепления гетерозиса. Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений.

Определение общей и специфической комбинационных способности (ОКС и СКС). Топкросс, диаллельные скрещивания и поликросс. Методы создания гетерозисных гибридов основных сельскохозяйственных культур с использованием различных форм пыльцестерильных растений. Эффективность практического использования гетерозисных семян растений в сельском хозяйстве.

10. Генетические основы онтогенеза

Понятие об онтогенезе растений. Онтогенез как реализация генетически детерминированной программы развития организма. Органогенез и фазы развития растений как фенотипическое проявление последовательных этапов онтогенеза.

Продолжительность онтогенеза растений, генетические механизмы его регулирования и влияние средовых факторов. Каскадная экспрессия генов в ходе реализации онтогенеза. Критические периоды. Онтогенетическая изменчивость, особенности её проявления. Управление онтогенезом генетическими методами и экзогенными факторами. Значение онтогенетических особенностей растений для агрономической практики.

11. Генетические процессы в популяциях

Вид, популяция, инбредная и чистая линии. Учение Л. Иогансена о популяциях и чистых линиях. Природные и искусственные популяции. Генофонд популяции. Значение работ С. С. Четверикова по генетике популяций. Особенности панмиктической популяции.

Особенности формирования генетической структуры сортовых популяций самоопыляющихся растений. Закон Харди –Вайнберга, его использование в селекционно-генетической практике. Определение частот генов и соотношений генотипов в популяциях. Факторы, определяющие динамику генетической структуры популяций: мутации, отбор, изоляции, дрейф генов и миграции.

Мутационный процесс в популяциях. Мутационное деление. Генетический груз. Роль мутаций в создании гетерогенности популяций. Отбор в популяциях. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, дизруптивный. Влияние направления и интенсивности отбора на изменение частот генов и генотипов популяций. Коэффициент отбора в популяциях в зависимости от коэффициента наследуемости признака. Изоляции в популяциях, их влияние на изменение генетической структуры популяций. Факторы изоляции: географические, экологические и биологические. Генетические факторы изоляции, полиплоидия и хромосомные аберрации. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Понятие об эффективной численности популяций. Миграции, их влияние на структуру популяций. Миграции активные и пассивные. Зависимость характера и интенсивности потоков от биологических особенностей видов.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА»
очная форма получения образования с полным и сокращенным
сроком обучения для специальности 1-74 02 01 Агрономия**

№ п. п.	Раздел, тема	Количество часов				Форма контроля знаний
		Всего аудиторных часов	в том числе		самостоятельная работа	
			лекции	лабораторные занятия		
1	Введение	2	2	–	2	Устный опрос.
2	Цитологические основы наследственности	6	2	4	4	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
3	Наследование признаков при внутривидовой гибридизации	20	6	14	8	Устный опрос. Решение задач. Лабораторная работа. Контрольная работа.
4	Хромосомная теория наследственности	10	4	6	6	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
5	Нехромосомная наследственность	2	2	–	2	Устный опрос.
6	Молекулярные основы наследственности	8	4	4	6	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
7	Изменчивость	6	4	2	4	Устный опрос.
8	Гетероплоидия	2	2	–	2	Устный опрос.
9	Отдаленная гибридизация	2	2	–	2	Устный опрос.
10	Инбридинг и гетерозис	4	2	2	2	Устный опрос. Решение задач. Лабораторная работа
11	Генетические основы онтогенеза	2	2	–	2	Устный опрос.
12	Генетические процессы в популяциях	4	2	2	2	Устный опрос. Решение задач.
ВСЕГО		68	34	34	42	Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА»
заочная форма получения образования с полным сроком обучения
для специальности 1-74 02 01 Агрономия

№ п. п.	Раздел, тема	Количество часов				Форма контроля знаний
		Всего аудиторных часов	в том числе		самостоятельная работа	
			лекции	лабораторные занятия		
1	Введение	–	–	–	4	Устный опрос.
2	Цитологические основы наследственности	2	–	2	8	Устный опрос. Решение задач.
3	Наследование признаков при внутривидовой гибридизации	2	2	–	26	Устный опрос. Решение задач.
4	Хромосомная теория наследственности	2	2	–	14	Устный опрос. Решение задач.
5	Нехромосомная наследственность	2	–	2	2	Устный опрос.
6	Молекулярные основы наследственности	2	–	2	12	Устный опрос. Решение задач.
7	Изменчивость	2	2	–	8	Устный опрос.
8	Гетероплоидия	1	1	–	3	Устный опрос.
9	Отдаленная гибридизация	1	1	–	3	Устный опрос.
10	Инбридинг и гетерозис	2	–	2	4	Устный опрос. Лабораторная работа
11	Генетические основы онтогенеза	–	–	–	4	Устный опрос.
12	Генетические процессы в популяциях	–	–	–	6	Устный опрос.
ВСЕГО		16	8	8	94	Экзамен

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА»**

**заочная форма получения образования с сокращенным сроком обучения
для специальности 1-74 02 01 Агрономия**

№ п. п.	Раздел, тема	Количество часов				Форма контроля знаний
		Всего аудиторных часов	в том числе		самостоятельная работа	
			лекции	лабораторные занятия		
1	Введение	–	–	–	4	Устный опрос.
2	Цитологические основы наследственности	2	–	2	8	Устный опрос. Решение задач.
3	Наследование признаков при внутривидовой гибридизации	2	2	–	26	Устный опрос. Решение задач.
4	Хромосомная теория наследственности	2	2	–	14	Устный опрос. Решение задач.
5	Нехромосомная наследственность	2	–	2	2	Устный опрос.
6	Молекулярные основы наследственности	2	–	2	12	Устный опрос. Решение задач.
7	Изменчивость	2	2	–	8	Устный опрос.
8	Гетероплоидия	1	–	1	3	Устный опрос.
9	Отдаленная гибридизация	1	–	1	3	Устный опрос.
10	Инбридинг и гетерозис	2	–	2	4	Устный опрос. Лабораторная работа
11	Генетические основы онтогенеза	–	–	–	4	Устный опрос.
12	Генетические процессы в популяциях	–	–	–	6	Устный опрос.
ВСЕГО		16	6	10	94	Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА»
очная форма получения образования с полным сроком обучения
для специальности 1-74 02 04 Плодоовощеводство

№ п. п.	Раздел, тема	Количество часов				Форма контроля знаний
		Всего аудиторных часов	в том числе		самостоятельная работа	
			лекции	лабораторные занятия		
1	Введение	2	2	–	1	Устный опрос.
2	Цитологические основы наследственности	4	–	4	3	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
3	Наследование признаков при внутривидовой гибридизации	20	4	16	12	Устный опрос. Решение задач. Лабораторная работа. Контрольная работа.
4	Хромосомная теория наследственности	8	2	6	5	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
5	Нехромосомная наследственность	2	2	–	1	Устный опрос.
6	Молекулярные основы наследственности	6	2	4	4	Устный опрос. Решение задач. Контрольная работа.
7	Изменчивость	4	2	2	3	Устный опрос.
8	Гетероплоидия	1	1	–	2	Устный опрос.
9	Отдаленная гибридизация	1	1	–	2	Устный опрос.
10	Инбридинг и гетерозис	2	–	2	1	Устный опрос. Решение задач. Лабораторная работа
11	Генетические основы онтогенеза	2	2	–	1	Устный опрос.
12	Генетические процессы в популяциях	2	–	2	1	Устный опрос. Решение задач.
ВСЕГО		54	18	36	36	Экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Таранухо, Г. И. Генетика. Курс лекций: учебно-методическое пособие / Г. И. Таранухо. – Горки: [б.и], 2018. – 188 с.

Дополнительная

1. Абрамова, З. В. Генетика. Программированное обучение / З. В. Абрамова. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

2. Айала, Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгер. В 3 т. – Москва: Мир, 1987, 1988.

3. Барабанщиков, Б. И. Сборник задач по генетике / Б. И. Барабанщиков, Е. А. Сапаев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. – 189 с.

4. Болгова, И. В. Сборник задач по общей биологии / И. В. Болгова. – Москва: ОНИКС, Мир и образование, 2006. – 256 с.

5. Генетика / Б. Гуттман, Э. Гриффитс, Д. Сузуки, Т. Куллис. – Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 448 с.

6. Генетика: учебное пособие / А. А. Жученко [и др.]. – М.: КолосС, 2003. – 481 с.

7. Генетика / А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 129 с.

8. Генетика и селекция сельскохозяйственных культур: курс лекций / Г. И. Витко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 212 с.

9. Генетика и селекция сельскохозяйственных растений: лабораторный практикум. В 2-х ч. Ч. 1. Генетика. – Горки: БГСХА, 2015. – 212 с.

10. Генетика: Сборник задач / Под ред. Островской Р. М., Чемериловой В. И. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2005. – 152 с.

11. Генетические основы селекции растений: в 4 т. Т. 1. Общая генетика растений / Науч. ред. А. В. Кильчевский, А. В. Хотылёва. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 551 с.

12. Гончаров, О. В. Генетика. Задачи / О. В. Гончаров. – Саратов: Лицей, 2005. – 352 с.

13. Гуляев, Г. В. Задачник по генетике / Г. В. Гуляев. – Москва: Колос, 1980. – 78 с.

14. Гуляев, Г. В. Генетика / Г. В. Гуляев. – Москва: Колос, 1984. – 351 с.

15. Дубинин, Н. П. Общая генетика / Н. П. Дубинин. – Москва: Наука, 1976. – 572 с.

16. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика / И. Ф. Жимулев. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с.

17. Задачи по современной генетике / Под ред. М. М. Аслаяна. – Москва: КДУ, 2005. – 224 с.
- Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. – Москва: Высш. шк., 1989. – 591 с.
18. Крюков, В. И. Генетика / В. И. Крюков. В 5 ч. – Орел: Изд-во Орел-ГАУ, 2006.
19. Лобашев, М. Е. Генетика / М. Е. Лобашев. – Ленинград: ЛГУ, 1969. – 751 с.
20. Максимова, Н. П. Генетика: курс лекций / Н. П. Максимова. В 3 ч. – Минск: БГУ, 2007, 2012.
21. Морозов, Е. И. Генетика в вопросах и ответах / Е. И. Морозов, Е. И. Тарасевич, В. С. Анохина. – Минск: Университетское, 1989. – 288 с.
22. Писарчик, Г. А. Сборник задач по генетике / Г. А. Писарчик, А. В. Писарчик. – Минск: Аверсэв, 2012. – 240 с.
23. Пухальский, В. А. Введение в генетику: учебное пособие / В. А. Пухальский. – М.: КолосС, 2007. – 224 с.
24. Самигуллина, Н. С. Практикум по генетике / Н. С. Самигуллина, И. Б. Кирина. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 211 с.
25. Сборник задач по генетике / Н. П. Максимова [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – 167 с.
26. Сборник задач по генетике / Т. Г. Ващенко [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 120 с.
27. Сборник задач по общей генетике / Под ред. Ю. П. Алтухова. – Москва: Изд-во МГУ, 2000. – 114 с.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по изучению учебной дисциплины является обязательной внеаудиторной формой получения базовых профессиональных компетенций.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач во время аудиторных практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса;
- выполнение индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов планируется использовать диагностический инструментарий, проверяющий компетенции, указанные ниже:

- проведение текущих устных опросов и контрольных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- проведение предметной олимпиады;
- сдача экзамена по учебной дисциплине.

Для более глубокого освоения и закрепления получаемых знаний непосредственный контроль за усвоением студентами лекционного и лабораторного материала планируется осуществлять путем устного опроса, защиты выполненных лабораторных работ, сдачи модулей и экзамена.

4.4. Примерные темы лабораторных занятий

1. Цитологические основы наследственности. Митоз.
2. Мейоз.
3. Наследование признаков при внутривидовой гибридизации. Моногибридное скрещивание.
4. Ди- и полигибридное скрещивание.
5. Гибридологический анализ гибридов F_2 мягкой озимой пшеницы с определением критерия соответствия χ^2 (лабораторная работа).
6. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Комплементарное и эпистатическое взаимодействие генов.
7. Полимерное взаимодействие генов.
8. Хромосомная теория наследственности. Наследование пола и сцепленных с полом признаков.

9. Наследование признаков при полном и неполном сцеплении генов. Кроссинговер.

10. Молекулярные основы наследственности.

11. Изменчивость (семинар).

12. Инбридинг и гетерозис. Анализ самоопыленных линий кукурузы, гетерозисных гибридов F_1 и определение видов гетерозиса (лабораторная работа).

13. Генетические процессы в популяциях.

4.5. Примерный перечень тем модулей по модульно-рейтинговой системе оценки знаний

1. Введение. Цитологические основы наследственности. Наследование признаков при внутривидовой гибридизации.

2. Хромосомная теория наследственности. Молекулярные основы наследственности. Изменчивость.

3. Гетероплоидия. Отдаленная гибридизация. Инбридинг и гетерозис. Генетические основы онтогенеза. Генетические процессы в популяциях.

4.6. Критерии оценки знаний

Балл	Критерии оценки
10 (десять) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Генетика», а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; – точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; – безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; – полное и глубокое освоение основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине; – умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплине «Генетика» и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; – творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; – участие в предметной олимпиаде.
9 (девять) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Генетика»; – точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; – владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы по дисциплине «Генетика»; – полное освоение основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине;

	<ul style="list-style-type: none"> – умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплине «Генетика» и давать им аналитическую оценку; – систематическая активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
8 (восемь) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Генетика» в объеме учебной программы; – использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; – владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы по дисциплине «Генетика»; – освоение основной и дополнительной литературы по изучаемой дисциплине; – умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплине «Генетика» и давать им аналитическую оценку; – активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
7 (семь) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по дисциплине «Генетика»; – использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; – владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы по дисциплине «Генетика»; – освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине «Генетика»; – умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплине «Генетика» и давать им аналитическую оценку; – самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
6 (шесть) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы по дисциплине «Генетика»; – использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; – владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по дисциплине «Генетика»; – освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; – умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; – самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов	<ul style="list-style-type: none"> – достаточные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине «Генетика»; – использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; – владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; – способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по дисциплине «Генетика»; – усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине «Генетика»; – умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку; – самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре) балла	<ul style="list-style-type: none"> – достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования; – использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; – владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; – умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; – усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине «Генетика»; – умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать оценку; – работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
3 (три) балла	<ul style="list-style-type: none"> – недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования; – использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками; – слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; – знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине «Генетика»; – неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине; – пассивность на практических, лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
2 (два) балла	<ul style="list-style-type: none"> – фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования; – знание отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине «Генетика»; – неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; – пассивность на практических, лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
1 (один) балл	<ul style="list-style-type: none"> – отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования; – отказ от ответа; – неявка на аттестацию без уважительной причины.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Ботаника	Кафедра ботаники и физиологии растений	<p><i>Предложено внести изменения в учебную программу по дисциплине Ботаника</i></p>	<p><i>Д.А. Подорожная</i></p>
Биотехнология	Кафедра сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии	<p><i>Согласовано за все главы и предложения нет.</i></p>	<p><i>Зав. кафедр. Д.В. Подорожная</i></p>

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
НА 2019 / 2020 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основания
1	<p>В учебную программу внесены следующие изменения: – электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Генетика»: Г. И. Витко, Е. В. Равков. – Горки: БГСХА, 2019. – рег. свид. № 7681917740 от 14.02.2019.</p>	<p>издание современного ЭУМК по генетике для студентов, обучающихся по специальности 1-74 02 01 Агрономия, состоящего из теоретического, практического, раздела контроля знаний и вспомогательного разделов и включающего полный курс лекций, лабораторный практикум и другие материалы по генетике в соответствии с учебной программой.</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

19 02 2020г.

№ 4
(протокола)

Заведующий кафедрой

Витко Г.И.
(Ф.И.О., подпись)

Внесенные изменения утверждаю:

Декан

Кочетков С.В.
(Ф.И.О., подпись)

20 02 2020г.

Декан

Г.В. Демидов
(Ф.И.О., подпись)

20 02 2020г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2020 /2021 учебный год

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>Внесены изменения в практической раздел:</p> <p>- Новые задания по теме: «Кроссыро-вские признаки при виртуальной гибридной селекции».</p>	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры селекции и генетики (протокол № 1 от 08.09 2020 г.)

Заведующий кафедрой
кандидат с. х. наук, доцент



Г. И. Витко

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета
кандидат с. х. наук, доцент



Н. А. Дуктова

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ на 2021/2022 учебной год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание
1	В рамках образовательного процесса по генетике студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры селекции и генетика (протокол № 12 от 20.07 2021 г.)

Заведующий кафедрой
канд. с. х. наук, доцент



Г. И. Витко

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета
канд. с. х. наук, доцент



Н. А. Дуктова

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 2022/2023 учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание
1	<p><i>В учебную программу включены следующие изменения:</i> <i>- Тесты. Практикум: уг. поборы</i> <i>Е.В. Равков, Т.И. Витко. - Минск, 2021</i> <i>279с.</i></p>	<p><i>судские поборы по</i> <i>теме.</i></p>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры селекции и генетики (протокол № 12 от 26.07 2022 г.)


Заведующий кафедрой
канд. с. х. наук, доцент



Г. И. Витко

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета
канд. с. х. наук, доцент



Н. А. Дуктова

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
НА 2023 / 2024 УЧЕБНЫЙ ГОД**

№ п.п.	Дополнения и изменения	Основания
1	<p>В учебную программу внесены следующие изменения:</p> <p>– проведение лабораторного занятия по теме «Гибридологический анализ гибридов второго поколения озимой мягкой пшеницы с определением критерия соответствия хи-квадрат» в полевых условиях.</p>	<p>изучение типов расщепления гибридов F₂ на натуральных объектах в полевых условиях.</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

08 09 2023 г.

№ 1
(протокола)

Заведующий кафедрой

М.И. Витко
(Ф.И.О., подпись)

Внесенные изменения утверждаю:

Декан

Сухомова Н.И.
(Ф.И.О., подпись)

18 09 2023 г.

Декан

(Ф.И.О., подпись)

_____ 20__ г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
НА 2024 / 2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

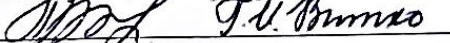
№ п.п.	Дополнения и изменения	Основания
1	<p>В учебную программу внесены следующие изменения: – проведение лабораторного занятия по теме «Инбридинг и гетерозис» в условиях филиала кафедры.</p>	<p>дополнение теоретического материала по теме демонстрацией проявления вегетативного и генеративного гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений.</p>

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

25 07 2024 г.

№ 12
(протокола)

Заведующий кафедрой


(Ф.И.О., подпись)

Внесенные изменения утверждаю:

Декан


(Ф.И.О., подпись)

25 07 2024 г.