

6202

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь И.А. Старовойтова

«08» 08.2019
Регистрационный № ТД- К. 522 /тип.

ГЕНЕТИКА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 1-74 02 01 Агрономия

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадров
Министерства сельского хозяйства
и продовольствия Республики Беларусь
В. А. Самсонович

«18» 08.2019



СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь
С. А. Касперович

«23» 06.2019

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства сельского
хозяйства и продовольствия Республики
Беларусь

«19» 08.2019



Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»
И. В. Титович

«07» 08.2019



Председатель Учебно-методического
объединения по образованию в области
сельского хозяйства

«10» 08.2019



Эксперт-нормоконтролер
Забела О.А.
«28» 06.2019

«28» 06.2019

Информация об изменениях размещается на сайтах:
<http://www.edustandart.by>
<http://www.nihe.bsu.by>

Минск

[Signature]
(Карбасов)

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;

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:

Ирина Петровна Козловская, кафедра основ агрономии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет (протокол № 5 от 20 декабря 2017 г.);

Иван Антонович Голуб, директор Республиканского унитарного предприятия «Институт льна» Национальной академии наук Беларуси», доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Национальной академии наук Беларуси.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 23 ноября 2017 г.);

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 26 декабря 2017 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 31 января 2018 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 3 от 16 февраля 2018 г.).

Ответственный за редакцию: **Т. И. Скикевич**

Ответственный за выпуск: **Г. И. Витко**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Генетика» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-74 02 01 «Агрономия».

Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Цель учебной дисциплины – сформировать современные представления о наследственности и изменчивости живых организмов на разных уровнях организации живых систем: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном; ознакомить с генетическими закономерностями онтогенеза растений для дальнейшего их использования при возделывании сельскохозяйственных растений.

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомить с основными понятиями и законами генетики для освоения содержания разделов: цитологические основы наследственности, наследование признаков при внутривидовой гибридизации, хромосомная и нехромосомная наследственность; молекулярные основы наследственности; изменчивость; гетероплоидия; отдалённая гибридизации; инбридинг и гетерозис; генетические основы онтогенеза и генетические процессы в популяциях;

– сформировать систему знаний необходимых для дальнейшего изучения селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений.

1.2. Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием, связи с другими учебными дисциплинами

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.

Применение знаний в области современной генетики при создании новых сортов сельскохозяйственных растений и производстве их семян позволяют обеспечить дальнейший прогресс в росте продуктивности сельскохозяйственных растений.

Учебная дисциплина «Генетика» для специальности 1-74 02 01 «Агрономия» является дисциплиной компонента учреждения высшего образования и относится к селекционно-генетическому модулю.

Освоение учебной дисциплины «Генетика» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении учебных дисциплин: «Ботаника», «Химия». В свою очередь учебная дисциплина «Генетика» используется при

изучении последующих учебных дисциплин: «Растениеводство» (дисциплина компонента учреждения высшего образования), «Селекция и семеноводство» (дисциплина компонента учреждения высшего образования).

1.3. Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины «Генетика» должна быть сформирована следующая специализированная компетенция:

– быть способным осуществлять семеноводство сельскохозяйственных растений, применять селекционно-генетические и биотехнологические методы в растениеводстве.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– молекулярные механизмы проявления наследственности и изменчивости;

– структурную и функциональную организацию геномов про- и эукариотов;

– цитогенетические структуры растительной клетки, изменение их в ходе митоза и мейоза;

– законы независимого и сцепленного наследования генов;

– особенности естественного и индуцированного мутагенезов организмов;

– сущность гетероплоидии, форм ее проявления в природе и эксперименте;

– особенности отдаленной гибридизации;

– особенности инбридинга, гетерозиса и способы их использования в семеноводстве;

– генетическую структуру популяции, особенности ее проявления;

уметь:

– определять цитогенетическую структуру клеток;

– квалифицированно использовать законы наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации;

– использовать генетический потенциал растений для максимальной реализации его при возделывании сельскохозяйственных культур;

– создавать гетероплоидные формы, мутанты, гетерозисные гибриды для использования в растениеводстве;

– управлять онтогенезом растений, генетическими и экзогенными факторами;

владеть:

– цитологическими и молекулярными основами наследственности и изменчивости;

– принципами и методами генетического анализа;

– методами управления онтогенезом растений, генетическими и экзогенными факторами.

1.4. Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Генетика» рассчитана на 110 часов, из них 68 часов – аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа.

Типовым учебным планом по специальности в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине рекомендуется экзамен.

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название разделов, тем	Примерное количество часов		
	Всего аудиторных часов	в том числе	
		лекции	лабораторные занятия
Введение	2	2	–
1. Цитологические основы наследственности	6	2	4
2. Наследование признаков при внутривидовой гибридизации	20	6	14
3. Хромосомная теория наследственности	10	4	6
4. Нехромосомная наследственность	2	2	–
5. Молекулярные основы наследственности	8	4	4
6. Изменчивость	6	4	2
7. Гетероплоидия	2	2	–
8. Отдаленная гибридизация	2	2	–
9. Инбридинг и гетерозис	4	2	2
10. Генетические основы онтогенеза	2	2	–
11. Генетические процессы в популяциях	4	2	2
ВСЕГО	68	34	34

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

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 расщепления 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, неперекрываемость, 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.

Индукцированный 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. Конгруэнтность и инконгруэнтность 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 инбредный 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 комбинационной 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. Йогансена 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 aberrации. 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.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Генетика / А.А. Жученко, Ю.Л. Гужов, В.А. Пухальский [и др.]. – Москва: Колос, 2003. – 480 с.
2. Пухальский, В.А. Введение в генетику / В.А. Пухальский. – М.: Колос, 2007. – 224 с.
3. Таранухо, Г.И. Генетика / Г.И. Таранухо, Г.И. Витко. – Горки: БГСХА, 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. Т.1. – Москва: Мир, 1987. – 295 с.
3. Айала, Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгер. В 3 т. Т.2. – Москва: Мир, 1988. – 368 с.
4. Айала, Ф. Современная генетика / Ф. Айала, Дж. Кайгер. В 3 т. Т.3. – Москва: Мир, 1988. – 335 с.
5. Барабанщиков, Б. И. Сборник задач по генетике / Б.И. Барабанщиков, Е.А. Сапаев. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. – 189 с.
6. Болгова, И. В. Сборник задач по общей биологии / И.В. Болгова. – Москва: ОНИКС, Мир и образование, 2006. – 256 с.
7. Генетика / Б. Гуттман, Э. Гриффитс, Д. Сузуки, Т. Куллис. – Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 448 с.
8. Генетика / А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 129 с.
9. Генетика и селекция сельскохозяйственных культур: курс лекций / Г.И. Витко [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 212 с.
10. Генетика и селекция сельскохозяйственных растений: лабораторный практикум. В 2-х ч. Ч. 1. Генетика. – Горки: БГСХА, 2015. – 212 с.
11. Генетика: Сборник задач / Под ред. Р.М. Островской, В.И. Чемериловой. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2005. – 152 с.
12. 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.
13. Гончаров, О.В. Генетика. Задачи / О.В. Гончаров. – Саратов: Лицей, 2005. – 352 с.
14. Гуляев, Г.В. Задачник по генетике / Г.В. Гуляев. – Москва: Колос, 1980. – 78 с.
15. Гуляев, Г.В. Генетика / Г.В. Гуляев. – Москва: Колос, 1984. – 351 с.

16. Дубинин, Н.П. Общая генетика / Н.П. Дубинин. – Москва: Наука, 1976. – 572 с.
17. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с.
18. Задачи по современной генетике / Под ред. М.М. Асланяна. – Москва: КДУ, 2005. – 224 с.
19. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов. – Москва: Высш. шк., 1989. – 591 с.
20. Крюков, В.И. Генетика. В 5 ч. Ч. 1. Введение в генетику. Молекулярная генетика / В.И. Крюков. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 176 с.
21. Крюков, В.И. Генетика. В 5 ч. Ч. 2. Цитологические основы наследственности. Размножение клеток и организмов / В.И. Крюков. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 157 с.
22. Крюков, В.И. Генетика. В 5 ч. Ч. 3. Закономерности наследования признаков. Взаимодействие неаллельных генов / В.И. Крюков. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 165 с.
23. Крюков, В.И. Генетика. В 5 ч. Ч. 4. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепление генов и кроссинговер / В.И. Крюков. – Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2006. – 168 с.
24. Крюков, В.И. Генетика. В 5 ч. Ч. 5. Статистические методы изучения изменчивости / В.И. Крюков. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2006. – 208 с.
25. Лобашев, М.Е. Генетика / М.Е. Лобашев. – Ленинград: ЛГУ, 1969. – 751 с.
26. Максимова, Н.П. Генетика: курс лекций В 3 ч. Ч. 1. Законы наследственности / Н.П. Максимова. Минск: БГУ, 2007. – 127 с.
27. Максимова, Н.П. Генетика: курс лекций В 3 ч. Ч. 2. Хромосомная теория наследственности / Н.П. Максимова. Минск: БГУ, 2012. – 192 с.
28. Морозов, Е.И. Генетика в вопросах и ответах / Е.И. Морозов, Е.И. Тарасевич, В.С. Анохина. – Минск: Университетское, 1989. – 288 с.
29. Писарчик, Г.А. Сборник задач по генетике / Г.А. Писарчик, А.В. Писарчик. – Минск: Аверсэв, 2012. – 240 с.
30. Самигуллина, Н.С. Практикум по генетике / Н.С. Самигуллина, И.Б. Кирина. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 211 с.
31. Сборник задач по генетике / Н. П. Максимова [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – 167 с.
32. Сборник задач по генетике / Т.Г. Ващенко [и др.]. – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 120 с.
33. Сборник задач по общей генетике / Под ред. Ю.П. Алтухова. – Москва: Изд-во МГУ, 2000. – 114 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

Основными рекомендуемыми методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач во время проведения лабораторных занятий;
- выполнение индивидуальных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений студентов рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- решение тестовых заданий;
- решение задач;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы по учебной дисциплине;
- проведение предметной олимпиады.

4.5. Примерный перечень 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.
12. Инбридинг и гетерозис. Анализ самоопыленных линий кукурузы, гетерозисных гибридов F_1 и определение видов гетерозиса (лабораторная работа).
13. Генетические процессы в популяциях.