

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь
_____ А. Г. Баханович

Регистрационный № _____/пр.

ГЕНЕТИКА

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения**

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ А.З. Ломский
_____ 202_ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
образования, науки и кадровой
политики Министерства сельского
хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ В.А. Самсонович
_____ 202_ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
растениеводства Министерства
сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

_____ Н. В. Лешик
_____ 202_ г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию
в области сельского хозяйства

_____ В. В. Великанов
_____ 202_ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С. Н. Пищов
_____ 202_ г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И. В. Титович
_____ 202_ г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ 202_ г.

Минск 202_

СОСТАВИТЕЛИ:

Г. И. Витко, заведующий кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

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

Е. К. Живлюк, доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е.М. Ритвинская, доцент кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии учреждения образования «Барановичский государственный университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (протокол № 1 от 19 сентября 2024 г.);

М. Н. Азаренко, заведующий отделом патентной экспертизы государственного сельскохозяйственного учреждения «Горецкая сортоиспытательная станция»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 23 апреля 2024 г.);

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 28 мая 2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29 мая 2024 г.);

научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 1 от 3 октября 2024 г.).

Ответственный за редакцию: Т. И. Скикевич

Ответственный за выпуск: Г. И. Витко

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Цель учебной дисциплины – формирование представлений о наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живых систем, а также познание генетических закономерностей онтогенеза растений и использование их при возделывании сельскохозяйственных, плодово-ягодных и овощных культур.

Задача учебной дисциплины – обеспечить понимание 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.

Учебная дисциплина «Генетика» для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» относится к государственному компоненту модуля «Биологический».

Освоение учебной дисциплины базируется на приобретенных ранее студентами знаниях по учебным дисциплинам «Химия», «Ботаника», «Биология сельскохозяйственных растений». Знания, полученные в процессе изучения учебной дисциплины «Генетика», необходимы в дальнейшем для изучения дисциплин «Селекция и семеноводство», «Биотехнология», «Технологии растениеводства».

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен закрепить и развить базовую профессиональную компетенцию: применять в практической деятельности знания о биологическом разнообразии видов, структурно-функциональной и молекулярно-генетической организации, биологических особенностях и физиологических механизмах формирования урожайности сельскохозяйственных растений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- цитогенетические структуры растительной клетки, изменение их в ходе митоза и мейоза;
- законы независимого и сцепленного наследования генов;
- молекулярные механизмы проявления наследственности и изменчивости;
- 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 селекции и 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 методами изучения наследственности и изменчивости;
 - принципами и методами генетического анализа;
 - методами управления онтогенезом растений.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающийся должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины «Генетика» для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» отведено 108 часов. Из них на аудиторные занятия предусмотрено 72 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п. п.	Раздел, тема	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	22	8	14
3	Хромосомная теория наследственности	8	4	4
4	Нехромосомная наследственность	6	2	4
5	Молекулярные основы наследственности	8	4	4
6	Изменчивость	4	4	–
7	Гетероплоидия	4	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	72	36	36

III. 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. 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 биологических методов защиты растений. Значение генетики для решения проблем предотвращения мутагенного загрязнения окружающей среды.

1. Цитологические основы наследственности

Клетка как генетическая система. Генетические особенности про- и эукариот. Роль ядра и цитоплазмы в хранении, передаче и реализации генетической информации. Хромосомы как материальная основа наследственности. 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. Понятие об амитозе, эндомитозе, политении. Генетическая сущность и значение мейоза при половом размножении организмов. Мейоз, его фазы. Мейоз I и мейоз II. Стадии профазы мейоза I. Кроссинговер. Основные отличия мейоза от митоза. Микроспорогенез и гаметогенез у растений. Мегаспорогенез. Образование и развитие зародышевого мешка. Оплодотворение. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений.

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.

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, плейотропия. Явление множественного аллелизма. Типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное. Гены-модификаторы, гены-супрессоры. 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. Сингамное, прогамное и эпигамное проявления пола. Балансовая теория определения пола. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Пол и половые хромосомы растений. 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. 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 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.

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 Чайнз 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. Межвидовые и межродовые гибриды. Спонтанное возникновение и искусственное получение отдаленных гибридов. Конгруентность и инконгруентность хромосомных наборов. Причины нескрещиваемости видов и родов, методы ее преодоления. Значение работ И. В. Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации. Использование полиплоидии и мутагенных факторов для преодоления нескрещиваемости.

Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Наследование признаков при скрещивании культурных видов (родов) между собой, культурных и диких видов (родов). Характер наследования и формообразовательный процесс в потомстве отдаленных гибридов. Интрогрессия. Отдаленная гибридизация и мутагенез. Транслокация как один из типов нерегулярных рекомбинаций при отдаленной гибридизации в селекции растений. Эмбриокультура. Гибридизация соматических клеток разных видов и родов растений. 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.

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. 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 В. 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.

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Литература

Основная литература

1. Таранухо, Г. И. Генетика. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / Г. И. Таранухо. – Горки : БГСХА, 2018. – 188 с.
2. Витко, Г. И. Генетика. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / Г. И. Витко, Е. В. Равков. – Горки : БГСХА, 2020. – 232 с.
3. Равков, Е. В. Генетика. Практикум : учеб. пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 279 с.
4. Живлюк, Е. К. Генетика: лабораторный практикум : учеб. пособие / Е. К. Живлюк, Р. К. Янкелевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 279 с.

Дополнительная литература

1. Абрамова, З. В. Генетика. Программированное обучение / З. В. Абрамова. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 287 с.
2. Айала, Ф. Современная генетика: в 3 т. / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – 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. Витко, Г. И. Генетика. Практикум : учеб.-метод. пособие / Г. И. Витко, Е. В. Равков. – Горки : БГСХА, 2020. – 214 с.
6. Генетика / Б. Гуттман, Э. Гриффитс, Д. Сузуки, Т. Куллис. – Москва : ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 448 с.
7. Генетика : учеб. пособие / А. А. Жученко [и др.]. – Москва : КолосС, 2003. – 481 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: сб. задач / под ред. Р. М. Островской, В. И. Чемериловой. – 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. Асланяна. – Москва : КДУ, 2005. – 224 с.
18. Инге-Вечтомов, С. Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. – Москва : Высш. шк., 1989. – 591 с.
19. Крюков, В. И. Генетика: в 5 ч. / В. И. Крюков. – Орел : Изд-во ОрелГАУ, 2006.
20. Ленточкин, А. М. Генетика / А. М. Ленточкин. – Ижевск : ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 129 с.
21. Лобашев, М. Е. Генетика / М. Е. Лобашев. – Ленинград : ЛГУ, 1969. – 751 с.
22. Максимова, Н. П. Генетика : курс лекций: в 3 ч. / Н. П. Максимова. – Минск : БГУ, 2007, 2012.
23. Морозов, Е. И. Генетика в вопросах и ответах / Е. И. Морозов, Е. И. Тарасевич, В. С. Анохина. – Минск : Университетское, 1989. – 288 с.
24. Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики / В. И. Нахаева. – Москва : ФЛИНТА, 2011 – 210 с.
25. Писарчик, Г. А. Сборник задач по генетике / Г. А. Писарчик, А. В. Писарчик. – Минск : Аверсэв, 2012. – 240 с.
26. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учеб. пособие / В. А. Пухальский. – Москва : КолосС, 2007. – 224 с.
27. Самигуллина, Н. С. Практикум по генетике / Н. С. Самигуллина, И. Б. Кирина. – Мичуринск : Изд-во МичГАУ, 2007. – 211 с.
28. Сборник задач по генетике / Н. П. Максимова [и др.]. – Минск : БГУ, 2008. – 167 с.
29. Сборник задач по генетике / Т. Г. Ващенко [и др.]. – Воронеж : ВГАУ, 2009. – 120 с.
30. Сборник задач по общей генетике / под ред. Ю. П. Алтухова. – Москва : Изд-во МГУ, 2000. – 114 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения учебной дисциплины используются модульная, развивающая и проблемная технологии.

Основными методами являются:

- элементы проблемного обучения учебной дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- совокупность модулей – логически выделенных в учебной информации частей, имеющих цельность и законченность и сопровождаемых контролем усвоения.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При организации самостоятельной работы обучающихся, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач во время лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса;
- выполнение лабораторных работ по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся планируется использовать диагностический инструментарий, проверяющий компетенции:

- проведение текущих устных опросов и контрольных работ по темам и разделам учебной дисциплины;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- сдача модулей;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

Сведения об авторах

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

Моб. тел. 80297491011, рабочий 80223379674.

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

Моб. тел. 80339100650, рабочий 80223379674.

Живлюк Елена Константиновна – доцент кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат биологических наук, доцент.

Моб. Тел. 80297830982, рабочий 80152623573.