

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



В. В. Великанов

2024 г.

Регистрационный № 9-91-24/уч.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-01 «Производство продукции
растительного происхождения»

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования ОСВО 6-05-0811-01-2023 от 29.08.2023 г. по специальности 6-05-0811-01 Производство продукции растительного происхождения и учебными планами по специальностям: БД-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г.

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.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е. В. Стрелкова, доцент кафедры инженерной экологии учреждения образования «Белорусский национальный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 27 марта 2024 г.);

Методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 23 апреля 2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная Орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 24 апреля 2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Генетика популяций – раздел генетики, изучающий генетическую структуру популяций и ее динамику под влиянием отбора, мутационного процесса, миграций и других факторов эволюции.

Цель учебной дисциплины – получение обучающимися четкого представления об основных закономерностях генетических процессов, происходящих на популяционном уровне, а также об основных методах и подходах, используемых в современной генетике популяций.

Задачи учебной дисциплины: изучение генетической структуры и наследования в популяциях, оценка разнообразия генетического состава природных популяций, источников его возникновения и механизмов поддержания, изучение факторов, способных изменить генетическую структуру популяций.

Учебная дисциплина «Генетика популяций» для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» относится к компоненту учреждения образования модулей «Селекция и семеноводство», «Биотехнология в растениеводстве».

Освоение учебной дисциплины базируется на приобретенных ранее студентами знаний по пройденным ранее учебным дисциплинам «Ботаника», «Физиология и биохимия растений», «Биология сельскохозяйственных растений», «Генетика». Знания, полученные в процессе изучения учебной дисциплины «Генетика популяций», необходимы в дальнейшем для изучения дисциплин «Селекция и семеноводство», «Частная генетика и селекция», «Системы семеноводства», «Генетические методы в селекции».

В результате изучения дисциплины студент специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» должен обладать специализированной компетенцией: применять в селекционной работе эволюционно-генетические закономерности развития и функционирования видов и популяций.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплины 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.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- понятия и теоретические положения современной генетики популяций;
- методы, применяемые для изучения генетической структуры популяций;
- факторы, влияющие на динамику генетической структуры популяций.

уметь:

- применять методы определения генетической структуры в различных популяциях;

– интерпретировать результаты определения генетической структуры популяции, находящейся в равновесном состоянии и претерпевающей динамические изменения;

владеть:

– навыками анализа генетических процессов в различных популяциях;
– навыками прогнозирования генетической структуры популяции и ее динамики.

Распределение аудиторного времени по видам занятий

Специальность	Форма обучения	Курс	Семестр	Всего часов	Аудиторных	В том числе	
						лекций	лабораторных
6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»	Очная с полным сроком	2	4	120	72	36	36
6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения»	Заочная с полным сроком	3	–	120	16	8	8

Форма контроля знаний – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Понятие о популяции и первые исследования генетической структуры популяции. Открытия, способствующие развитию генетики популяций. Этапы развития генетики популяций. Значение работ В. Иоганнсена, С. С. Четверикова, А. С. Серебровского, Г. Харди, В. Вайнберга, С. Райта, Дж. Холдейна, Р. Фишера, Н. В. Тимофеева-Ресовского, Ф. Г. Добржанского, А. В. Яблокова, Н. П. Дубинина, Д. Д. Ромашова, С. М. Гершензона, П. Ф. Рокицкого в развитии генетики популяций. Место генетики популяций в системе биологических наук. Задачи, решаемые генетикой популяций. Методы генетики популяций. Значение генетики популяций для селекционно-семеноводческой практики и сельского хозяйства.

Популяция и ее генетическая структура

Популяция как естественноисторическая структура. Характеристики популяции: статические, динамические, экологические, генетические. Генофонд. Понятие популяции применительно к организмам, размножающимся партеногенетически, вегетативно, при самоопылении и перекрестном опылении. Особенности генетических процессов в популяциях само- и перекрёстноопыляемых культур. Природные и сортовые популяции. Составление искусственных популяций.

Панмиктическая популяция. Частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции. Закон Харди – Вайнберга. Условия реализации закона Харди – Вайнберга. Определите частоты различных генотипов в популяции в последующих поколениях при панмиксии с учетом диаллельной схемы. Использование закона Харди – Вайнберга в селекции и семеноводстве для изучения изменения генных частот.

Математический расчёт по учёту частот гомо- и гетерозиготных генотипов в равновесной популяции для описания направлений скрещивания. Селективное скрещивание. Ассортативное скрещивание. Диссортативное скрещивание. Определение генетической структуры равновесной популяции. Особенности построения графиков зависимости гомо- и гетерозигот от частоты рецессивного аллеля.

Динамика популяций, исходно неравновесной по гену, сцепленному с полом. Связь частот аллелей, локализованных в X-хромосоме, у растений с тычиночными и пестичными цветками. Фенотипическое разнообразие растений по типу пола цветков в популяциях. Возможные варианты переноса пыльцы между цветками в отдельной популяции по С. И. Малецкому. Определение изменений частот аллелей у растений по генам, сцепленным с полом.

Динамика популяции, исходно неравновесной по аллелям разных генов. Дигенные различия в панмиктической популяции. Особенности установления равновесия в популяции при дигибридном скрещивании. Генотипические классы.

Гаметические классы. Зависимость между частотами гаметических и генотипических классов. Формулы для расчета частот аллелей в дигенной популяции. Фенотипические классы и формулы для их определение в дигенной популяции.

Полиморфизм и генетическая гетерогенность популяций

Понятие о полиморфизме. Типы полиморфизма. Наследственный полиморфизм: адаптационный (переходный), гетерозиготный (сбалансированный). Понятие о генетической гетерогенности. Метод анализа потомства инбредных линий для выявления генетической гетерогенности. Типы гетерогенности: явная, скрытая. Целостность популяции. Биотип как элементарная единица генетической структуры популяции. Представление о популяции самоопылителей как совокупности чистых линий В. Иоганнсена. Элементарная популяция. Значение работ М. Г. Агаева.

Методы оценки генетической гетерогенности популяции. Методы электрофоретического разделения белка. Изоферментный анализ. Преимущества биохимических методов в идентификации генотипов.

Отбор как фактор изменения генетической структуры популяции

Естественный отбор с генетической точки зрения. Формы естественного отбора: стабилизирующий, направленный (движущий), дизруптивный (разрывающий). Механизмы естественного отбора: повышенная жизнеспособность одного из генотипов на определенной стадии онтогенеза, различная плодовитость генотипов. Адаптивная ценность. Приспособленность. Относительная и абсолютная приспособленность генотипа. Коэффициент отбора.

Действие отбора на один ген в популяции со случайным скрещиванием. Отбор против доминантного аллеля. Динамика популяции при полной и неполной элиминации рецессивных гомозигот. Отбор в пользу гетерозигот и против гетерозигот. Искусственный отбор как главный фактор, создающий и изменяющий сортовую популяцию. Периодический отбор и его типы для повышения концентрации желательных генов в генофонде популяции. Частотно-зависимый отбор как механизм поддержания генетического полиморфизма популяции. Эффективность отбора. Отбор в гаплоидных и диплоидных популяциях.

Мутационный процесс как фактор изменения генетической структуры популяции

Изменение частоты генотипов при возникновении мутаций. Интенсивность естественного мутационного процесса у растений при различных способах семенного размножения. Спонтанный мутагенез в популяции. Точковые мутации. Синонимические и несинонимические мутации. Доминантные и рецессивные мутации. Пенетрантность и экспрессивность мутационного признака в популя-

ции. Прямые и обратные мутации. Повторные мутации. Особенности мутационного процесса. Частота мутаций на локус. Мутационное давление. Равновесное состояние популяции. Темп мутирования. Мутационный процесс – поставщик материала для действия отбора.

Искусственный мутагенез и накопление в популяции рецессивных аллелей. Географические закономерности в распределении генов культурных растений (Н.И. Вавилов). Поток наследственного разнообразия по отношению к исходным факторам среды в виде случайных мутаций (Н. П. Дубинин). Общие закономерности мутационного процесса – параллелизм в мутационной изменчивости у филогенетически близкородственных форм (Н. И. Вавилов). Проявление закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова в пределах популяции и биотипа (М. Г. Агаев).

Понятие о генетическом грузе. Типы генетического груза. Нормальный и неблагоприятно сложившийся процессы в популяции. Сублетальные, летальные и полумлетальные мутации. Отдаленные и близкородственные несовместимые скрещивания как фактор усиления мутационной изменчивости. Закономерности проявления мутаций при химическом и радиационном мутагенезе.

Миграция как фактор изменения генетической структуры популяции

Периодические изменения генных частот за счет миграции. Виды миграции: периодические, непериодические, онтогенетические. Активная и пассивная миграция. Сдвиги концентраций аллелей при миграциях. Формула С. Райта. Миграционно-активная часть популяции. Миграция и приспособленность организмов. Влияние миграций на судьбу полумлетального гена в популяциях. Увеличение миграционной активности менее приспособленных особей в условиях с миграцией. Механический поток генов. Эффективная миграция. Направление и интенсивность миграции в популяциях. Зависимость характера и интенсивности потоков от биологических особенностей видов.

Роль миграции как главного фактора поддержания генетической устойчивости популяционной системы. Математические модели миграционных структур по моделированию генетических процессов в популяциях (Ю. П. Алтухов). Коэффициент миграции генов. Динамика генных частот на уровне популяционной системы в совокупности связанных миграционным взаимодействием генотипов. Интрогрессии.

Популяционные волны и дрейф генов как факторы изменения генетической структуры популяции

Понятие о популяционных волнах (волнах жизни). Периодические и непериодические колебания численности организмов в природных популяциях. По-

пуляционные волны в качестве эффективного фактора преодоления генетической инертности природных популяций. Изменение генных частот в популяции под действием случайных (стохастических) факторов.

Дрейф генов (Р. Фишер, С. Райт, Дж. Холдейн) или генетико-автоматические процессы (Н. П. Дубинин, Д. Д. Ромашов). Расщепление в растительных популяциях по признакам, контролируемым генами цитоплазмы. Формула С. И. Малецкого. Эффект основателя в определении генетической структуры популяции (Э. Майр). Мейотический и молекулярный драйв (А. Доувер). Роль генетико-автоматических процессов в селекции растений. Зависимость случайных колебаний частот аллелей от размера популяций. Динамика частот аллелей в ряду поколений в популяциях малой численности. Эффективный размер популяции. Определение эффективного размера популяции при неравном участии в размножении самок и самцов, периодических колебаниях численности популяции, инбридинге.

Изоляция как фактор изменения генетической структуры популяции

Изоляция. Формы изоляции: географическая, биологическая. Генетические факторы изоляции: полиплоидия, хромосомные aberrации, дубликации, инверсии, неравный кроссинговер. Константно-гетерозиготное состояние генов в геноме форм и популяций, репродуктивная изоляция. Дивергенция генотипов генетической структуры популяции. Системы несовместимости: гаметофитная, спорофитная, гетероморфная. Самонесовместимость. Методы изучения самонесовместимости. Самостерильность (автостерильность), самофертильность.

Инбридинг как важнейший фактор изоляции и дифференциации популяции. Формообразующая роль инбридинга как фактора модификационной, мутационной и рекомбинационной изменчивости. Инбридинг в изменении способа размножения перекрестноопыляющихся культур. Частоты генотипов в популяции с частичным инбридингом. Коэффициент инбридинга. Формула С. Райта. Появление и закрепление самонесовместимых форм в самонесовместимой популяции. Нарушение генетического баланса и усиление формообразовательного процесса при инбридинге. Изоляции у растений с различными типами семенного размножения. Подразделённость популяций и инбридинг.

Генетика популяций и эволюция

Понятие о виде как о замкнутой генетической системе, защищенной посредством различных изолирующих механизмов от потока генов из других генофондов. Популяционная структура вида. Классическая схема видообразования. Симпатрическое видообразование. Аллопатрическое видообразование. Квантовое видообразование. Генетические предпосылки внезапного видообразования. Формы видообразования во времени. Генетические изменения при видообразовании.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ»
очная форма получения образования с полным сроком обучения**

№ п. п.	Раздел, тема	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов самостоятельной работы	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	2	2	–	4	Устный опрос
1	Популяция и ее генетическая структура	16	6	10	10	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Контрольная работа
2	Полиморфизм и генетическая гетерогенность популяций	8	4	4	6	Лабораторная работа Устный опрос
3	Отбор как фактор изменения генетической структуры популяции	10	4	6	6	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа
4	Мутационный процесс как фактор изменения генетической структуры популяции	10	4	6	6	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Контрольная работа
5	Миграция как фактор изменения генетической структуры популяции	6	4	2	4	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа
6	Популяционные волны и дрейф генов как факторы изменения генетической структуры популяции	6	4	2	4	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа
7	Изоляции как фактор изменения генетической структуры популяции	8	4	4	4	Устный опрос Решение задач Лабораторная работа Контрольная работа
8	Генетика популяций и эволюция	6	4	2	4	Устный опрос
ВСЕГО		72	36	36	48	Зачет

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ»
заочная форма получения образования с полным сроком обучения**

№ п. п.	Раздел, тема	Всего аудиторных часов	в том числе		Количество часов самостоятельной работы	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторные занятия		
	Введение	–	–	–	8	Устный опрос
1	Популяция и ее генетическая структура	6	4	2	12	Устный опрос. Решение задач
2	Полиморфизм и генетическая гетерогенность популяций	–	–	–	12	Устный опрос
3	Отбор как фактор изменения генетической структуры популяции	4	2	2	12	Устный опрос. Решение задач
4	Мутационный процесс как фактор изменения генетической структуры популяции	3	1	2	12	Устный опрос. Решение задач
5	Миграция как фактор изменения генетической структуры популяции	3	1	2	12	Устный опрос. Решение задач
6	Популяционные волны и дрейф генов как факторы изменения генетической структуры популяции	–	–	–	12	Устный опрос
7	Изоляции как фактор изменения генетической структуры популяции	–	–	–	12	Устный опрос
8	Генетика популяций и эволюция	–	–	–	12	Устный опрос
ВСЕГО		16	8	8	104	Зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Витко, Г. И. Генетика популяций. Курс лекций : учебно-методическое пособие / Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2024. – 114 с.
2. Витко, Г. И. Генетика популяций. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2022. – 134 с.

Дополнительная

1. Айала, Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – Москва : Мир, 1984. – 232 с.
2. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – Москва : Наука, 2013. – 431 с.
3. Гаевский, Н. А. Знакомство с эволюционной генетикой / Н. А. Гаевский. – Красноярск : Изд-во Краснояр. гос. ун-та, 2002. – 53 с.
4. Дубинин, Н. П. Генетика популяций и селекция / Н. П. Дубинин, Я. Л. Глембоцкий. – Москва : Наука, 1967. – 591 с.
5. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. – Москва : Наука, 1991. – 271 с.
6. Кайданов, Л. З. Генетика популяций: учебник / Л. З. Кайданов. – Москва : Высшая школа, 1996. – 320 с.
7. Картавцев, Ю. Ф. Молекулярная эволюция и популяционная генетика / Ю. Ф. Картавцев. – Владивосток : Изд-во Дальневост. гос. ун-та, 2008. – 307 с.
8. Ли, Ч. Введение в популяционную генетику / Ч. Ли. – Москва : Мир, 1978. – 556 с.
9. Майр, Э. Популяции, виды и эволюция / Э. Майр. – Москва : Мир, 1974. – 460 с.
10. Малецкий, С. И. Введение в популяционную биологию и генетику растений / С. И. Малецкий. – Новосибирск, 1995. – 154 с.
11. Меркурьева, Е. К. Генетика популяций: методическое пособие / Е. К. Меркурьева [и др.]. – Москва : ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2004. – 55 с.
12. Петрова, Н. Н. Эволюционная теория: пособие для студентов вузов / Н. Н. Петрова. – Минск : Тесей, 2009. – 207 с.
13. Практикум по генетике популяций / Н. Н. Петрова, В. А. Двойнишников. – Горки : БГСХА, 2004. – 60 с.
14. Ратнер, В. А. Математическая популяционная генетика (элементарный курс) / В. А. Ратнер. – Новосибирск : Наука, 1977. – 128 с.
15. Смиряев, А. В. Генетика популяций и количественных признаков: учебник / А. В. Смиряев, А. В. Кильчевский. – Москва : КолосС, 2007. – 270 с.

16. Солбриг, О. Популяционная биология и эволюция: учебник / О. Солбриг, Д. Солбриг. – Москва : Мир, 1982. – 488 с.
17. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Генетика, эволюция, значение методологии в естествознании. Лекции, прочитанные в Свердловске в 1964 году / Н. В. Тимофеев-Ресовский. – Екатеринбург : Токмас-Пресс, 2009. – 240 с.
18. Ульянова, М. В. Основы популяционной генетики / М. В. Ульянова. – Кемерово : Изд-во Кемеров. гос. ун-та, 2004. – 54 с.
19. Фолконер, Д. С. Введение в генетику количественных признаков / Д. С. Фолконер. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 488 с.
20. Хедрик, Ф. Генетика популяций / Ф. Хедрик. – Москва : Техносфера, 2003. – 592 с.
21. Четвериков, С. С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики / С. С. Четвериков // Проблемы общей биологии и генетики: Воспоминания, статьи, лекции. – Новосибирск : Наука, 1983. – С.170–226.
22. Яблоков, А. В. Популяционная биология / А. В. Яблоков. – Москва : Высшая школа, 1987. – 303 с.

4.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

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:

- подготовка рефератов и (или) презентации по темам, выносимым на самостоятельное изучение;
- самостоятельная работа обучающихся при отработке пропущенных занятий, а также при выполнении индивидуальных заданий с консультацией преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Для оценки учебных достижений обучающихся планируется использовать диагностический инструментарий:

- проведение текущих устных опросов и контрольных работ по темам и разделам учебной дисциплины;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий и лабораторных работ;
- оценивание знаний по темам и разделам учебной дисциплины на основе модульно-рейтинговой технологии обучения;
- сдача зачета по учебной дисциплине;

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

1. Введение. Популяция, ее характеристики и генетическая структура. Полиморфизм, генетическая гетерогенность популяций и методы их оценки.
2. Отбор и мутационный процесс как факторы изменения генетической структуры популяции.
3. Миграции, популяционные волны, дрейф генов, изоляция как факторы изменения генетической структуры популяции.

4.5. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Определение частот аллелей и генотипов.
2. Определение генетической структуры равновесной популяции.
3. Определение генетической структуры популяции неравновесной по гену, сцепленному с полом.
4. Определение генетической структуры популяции неравновесной по аллелям разных генов.
5. Изменение генетической структуры популяции под действием отбора.
6. Изменение генетической структуры популяции при неполной элиминации рецессивных гомозигот $S \neq 1 \rightarrow (aa)$.
7. Изменение генетической структуры популяции при полной элиминации рецессивных гомозигот $S = 1 \rightarrow (aa)$.
8. Изменение генетической структуры популяции под влиянием мутаций.
9. Мутационный процесс в популяциях.
10. Изменение генетической структуры популяции при миграции (обмене генами).
11. Изменение генетической структуры популяции при нарушении панмиксии.
12. Популяционные волны и дрейф генов как элементарные факторы изменения генетической структуры популяции.
13. Генетика популяций и эволюция.
14. Использование белковых маркеров для оценки полиморфизма популяций.

4.6. Критерии оценки знаний

- Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который
- прочно усвоил предусмотренный программой материал;
 - правильно, аргументировано ответил на все теоретические вопросы с приведением примеров;
 - показал глубокие систематизированные знания;
 - владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса и других схожих учебных дисциплин;
 - хорошо владеет терминологией данной дисциплины.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который

- не выполнил предусмотренные тематическим планом лабораторные работы;
- не владеет теоретическими и практическими знаниями по учебной дисциплине;
- не имеет целостного представления о взаимосвязях и компонентах учебной дисциплины.

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	<i>Предложения от кафедры не поступили</i>	
Генетика	Селекции и генетики	<i>Примечаний от кафедры нет</i>	