



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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор академии  В. В. Великанов  
«24» апреля 2024 г.  
Регистрационный № А-99-24/ур



**ЦИТОЛОГИЯ**

Учебная программа учреждения 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: БД-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г., БЗ-0811-01-10-23у от 29.03.2023 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

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;

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.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Е. В. Стрелкова, доцент кафедры основы агрономии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М. Н. Азаренко, заведующий отдела испытания сортов сельскохозяйственных растений на ООС и патентоспособность.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 27.03.2024 г.);

Методической комиссией агрономического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 23.04.2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 24.04.2024 г.).

Ответственный за выпуск: М. Н. Авраменко

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цитология – наука, изучающая структуру и функции клетки, в которой заложена наследственная информация. Цитология является основой генетики и представляет теоретическую основу селекции растений.

Цель учебной дисциплины – получение знаний о строении клеток организмов, структуре и функциях хромосом, методах исследования клеточных структур и основных кариотипов сельскохозяйственных растений, процессах митоза и мейоза, спорогенеза, гаметогенеза и оплодотворения, а также приобретение навыков приготовления цитологических и эмбриологических препаратов.

Основной задачей учебной дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов по селекции и семеноводству.

Учебная дисциплина «Цитология» относится к циклу специальных дисциплин и является вузовским компонентом. Так как в настоящее время в селекционных учреждениях Республики Беларусь с целью интенсификации селекционного процесса все шире используются цитологические методы изучения наследственности и изменчивости растений. При этом большое внимание уделяется эффективному использованию микроскопической техники, выбору и подготовке цитологических объектов к исследованиям, анализу и методам документации препаратов.

Содержание учебного курса определяется задачами смежных дисциплин: «Генетика», «Селекция и семеноводство», «Биотехнология», «Семеноведение».

Освоение учебной дисциплины базируется на приобретенных ранее студентами знаний по учебной дисциплине «Ботаника».

Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующей специализированной компетенцией: применять в селекционной работе эволюционно-генетические закономерности развития и функционирования видов и популяций.

### **знать:**

- основные принципы работы с микроскопом, особенности установки освещения по Келлеру;
- основные фиксаторы, красители и их назначение;
- методику подготовки и изучения препаратов.

### **уметь:**

- зарисовать и измерить объекты с использованием вспомогательных принадлежностей к микроскопу;
- готовить и фиксировать материал;
- выбирать способы приготовления постоянных препаратов;
- выполнять технологические операции по изготовлению временных препаратов для изучения кариотипов культурных растений;
- подсчитывать число хромосом на полупостоянных препаратах основных видов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь;

- определять морфологические различия хромосом и их структурные изменения в результате загрязнения окружающей среды различными мутагенами;
- контролировать качество пыльцы и выполнять расчёты по определению потенциальной и реальной продуктивности растений в ходе онтогенеза.

***владеть:***

- методами исследования на клеточном уровне;
- принципами работы с биологическими микроскопами;
- методами подготовка материала для исследования в световом микроскопе;
- методам приготовления временных и постоянных препаратов.
- принципами и методами цитологического анализа.

В рамках образовательного процесса по 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.

Учебная дисциплина «Цитология» для специальности 6-05-0811-01 «Производство продукции растительного происхождения» предусматривает очную и заочную форму получения образования с полным сроком обучения.

#### Распределение аудиторного времени

Форма обучения	Курс	Семестр	Всего	Всего аудиторных часов	В том числе	
					лекций	лабораторных
Очная с полным сроком	2	3	108	54	18	36
Заочная с полным сроком	3		108	12	4	8

Форма контроля знаний – зачет.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **2.1. Введение. История развития и методы цитологии**

Предмет и задачи цитологии. История формирования представлений о клетке. Клеточная теория, её суть и значение. Современное содержание понятия о клетке. Достижения цитологии, связь исследований на клеточном уровне с генетикой, селекцией, физиологией и биотехнологией.

Методы исследования клеток. Прижизненные наблюдения. Использование временных и постоянных препаратов фиксированных клеток. Цито- и гистохимические методы, автордиография, дифференцированное центрифугирование, метод культуры клеток и тканей, микрохирургия и др. Световая микроскопия. Устройство светового микроскопа, принцип работы с микроскопом и другими дополнительными приборами к нему. Типы биологических микроскопов. Установка освещения по Келлеру. Подготовка материала для исследования в световом микроскопе. Общая последовательность приготовления временных и постоянных препаратов. Электронная микроскопия. Принцип работы и устройство электронного микроскопа.

### **2.2. Строение растительной клетки**

Клетка как основная единица строения организмов. Сходство клеток различных организмов по строению, химическому составу и характеру химических реакций. Формы и размеры клеток. Общий план микроскопической организации клеток.

Оболочка клетки. Клеточная стенка, её строение и функции. Плазмодесмы. Плазмолемма, её химический состав, строение и функции. Эктоплазма и микротрубочки. Цитоплазма, её строение и функции. Гиалоплазма. Строение и функции клеточных структур. Эндоплазматическая сеть и рибосомы. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Сферосомы. Пероксисомы и глиоксисомы. Митохондрии и пластиды. Система вакуолей.

Ядро, его структура, химический состав и функции. Ядерная мембрана. Ядрышки. Ядерный сок (кариоплазма). Хроматин интерфазного ядра. Зоны диффузного и конденсированного хроматина. Химический состав хроматина. Структурная организация хроматина.

Ведущая роль ядра в явлении наследственности. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в ходе реализации наследственной информации. Изменение клетки в ходе онтогенеза.

### **2.3. Строение и функции хромосом**

Структура, химический состав и функции хромосом. Нуклеосомы. Интерфазные и митотические хромосомы. Изменение хромосом в клеточном цикле. Метафазные хромосомы и их классификация. Центромеры. Вторичные перетяжки хромосом. Гомологичные и гомеологичные хромосомы. Кариотип и идиограмма.

Методы описания морфологии хромосом и системы их обозначения при составлении характеристики кариотипов основных сельскохозяйственных культур Беларуси.

Процессы редупликации, рекомбинации и дифференцировки в хромосомах. Структурные изменения хромосом (абerrации). Нарушение строения хромосом под действием мутагенов и других факторов.

Типы хромосомных перестроек для селекции.

Методы подсчёта хромосомных абerrаций: анафазный и метафазный; их применимость к сельскохозяйственным объектам.

#### **2.4. Деление соматической клетки**

Деление клетки как основа размножения организма. Митоз – не прямое деление соматических клеток. Митотический цикл и его периоды. Изменение активности и морфологии хромосом в митотическом цикле. Фазы митоза и их характеристика. Митотический аппарат. Цитокинез. Генетический контроль за митозом. Митотическая активность и митотический индекс. Суточные ритмы митоза. Амитоз – прямое деление путем перетяжки клеток запасующих и специализированных клеток тканей. Эндомитоз – внутриядерное деление с удвоением числа хромосом.

Нарушение нормального хода митоза. Повреждение клеточных центров, задержка митоза в метафазе, возникновение ядер с различным числом хромосом и другие. Понятие о полиплоидах и основном числе хромосом. Механизм возникновения полиплоидов. Автополиплоиды. Аллополиплоиды. Анеуплоиды. Гаплоиды. Полиплоидные ряды в природе.

#### **2.5. Деление половых клеток**

Мейоз как основа полового размножения. Чередование поколений у растений. Диплофаза и гаплофаза. Типы мейоза: гаметный, зиготный и спорный. Спорогенные ткани. Первое и второе деление мейоза. Фазы первого (редукционного) деления мейоза. Профаза I и её подразделение на стадии: лептонема, синапсис, зигонема, пахинема, диплонема, диакинез. Конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов. Понятие о кроссинговере и хиазмах. Синаптонемальный комплекс и его функции. Метафаза I. Анафаза I. Телофаза I. Интеркинез. Фазы второго деления. Профаза II. Метафаза II. Анафаза II. Телофаза II. Образование тетрад. Генетическое значение мейоза.

Мейоз у отдалённых гибридов растений. Образование унивалентов и мультивалентов. Нарушение хода мейоза: отставание отдельных хромосом, совмещение первого и второго делений, асинхронность, образование микроядер, возникновение триад, пентад и т.д. Мейоз у автополиплоидов и амфидиплоидов.

#### **2.6. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита**

Общая характеристика развития пыльника. Заложение тычиночных бугорков. Спорогенная ткань и её особенности. Тапетум и его роль. Ход мейоза в

микроспороцитах. Типы образования тетрад микроспор. Расположение микроспор в тетраде. Формирование экзины и интины.

Микрогаметогенез. Образование вегетативной и генеративной клеток. Спермиогенез. Характерные черты пыльцевых зерен различных сельскохозяйственных культур. Мужская стерильность у растений. Методы определения фертильности, стерильности и жизнеспособности пыльцы. Способы хранения пыльцы.

## **2.7. Макроспорогенез и развитие женского гаметофита**

Строение пестика (гинецея) в цветке высших растений. Формирование семязачек. Заложение бугорков семязачек и их развитие. Однопокровные и двупокровные семязачки. Типы семязачек. Образование женского археспория. Мейоз мегаспороцита и образование тетрады мегаспор. Расположение мегаспор в тетрадах.

Развитие женского гаметофита. Дифференциация зародышевого мешка. Яйцевой аппарат зрелого зародышевого мешка. Положение яйцеклетки в яйцевом аппарате, её размеры и форма. Синергиды и их роль.

Различные типы зародышевых мешков у разных видов растений. Пloidность компонентов зародышевого мешка. Антиподы. Варьирование числа антипод у различных видов растений. Гигантские хромосомы в антиподах. Стерильность семязачек.

## **2.8. Оплодотворение. Эндоспермогенез и эмбриогенез. Апомиксис**

Оплодотворение как процесс, обеспечивающий восстановление диплоидного набора хромосом и объединение наследственной информации родительских форм. Фазы оплодотворения у растений. Нанесение пыльцевых зерен на рыльце пестика. Прорастание пыльцевых зерен. Формирование пыльцевой трубки. Типы проникновения пыльцевых трубок в завязь. Открытие двойного оплодотворения у растений С.Г. Навашиным. Зигота. Типы образования зиготы. Продолжительность периода от опыления до оплодотворения.

Эндоспермогенез и уровни ploидности эндосперма. Типы развития эндосперма на первых этапах. Образование гаусториев и их роль в передаче пластических веществ. Отличие эндосперма от перисперма. Ксении.

Эмбриогенез. Первое деление зиготы. Образование подвеска и проэмбрио. Этапы развития зародыша. Семя и плод. Полиэмбриония и партенокарпия.

Особенности строения зародышей у однодольных и двудольных растений. Расположение зародышей. Нарушение в развитии зародыша и эндосперма при отдалённой гибридизации. Культивирование зародышей на искусственной среде. Апомиксис, партеногенез и их практическое значение. Полиэмбриония.

**3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ»**  
для специальности 6-05-0811-01 Производство продукции  
растительного происхождения

Форма получения образования: очная (полная)

№ п.п.	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе:		самостоятельная работа	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторных занятий		
1	Введение. История развития и методы цитологии	2	2	–	4	Устный опрос
2	Строение растительной клетки	10	4	6	8	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
3	Строение и функции хромосом	10	2	8	8	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
4	Деление соматической клетки	9	3	6	8	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
5	Деление половых клеток	7	3	4	8	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
6	Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита	5	1	4	6	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
7	Макроспорогенез и развитие женского гаметофита	3	1	2	6	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
8	Оплодотворение. Эндоспермогенез и эмбриогенез. Апомиксис	8	2	6	6	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
<b>Итого</b>		<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>зачет</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ»**  
 для специальности 6-05-0811-01 Производство продукции  
 растительного происхождения

Форма получения образования: заочная (полная)

№ п.п.	Раздел, тема	Всего аудиторных	В том числе:		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			лекции	лабораторных занятий		
1	Введение. История развития и методы цитологии				8	Устный опрос
2	Строение растительной клетки	2		2	14	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
3	Строение и функции хромосом	2		2	14	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
4	Деление соматической клетки	2		2	12	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
5	Деление половых клеток	2		2	14	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
6	Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита	1	1		10	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
7	Макроспорогенез и развитие женского гаметофита	1	1		12	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
8	Оплодотворение. Эндоспермогенез и эмбриогенез. Апомиксис	2	2		12	Устный опрос, оформление и защита лабораторных работ
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>	<b>зачет</b>

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

1. Авраменко, М.Н. Цитология. Лабораторный практикум: учебное пособие / М. Н. Авраменко, Г. И. Тарануха, Г. И. Витко. – Горки: БГСХА, 2017. – 108 с.

#### Дополнительная

2. Паушева, З. П. Практикум по цитологии растений. / З. П. Паушева. – 4-е изд. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

3. Абрамова, З. В. Практикум по генетике. / З. В. Абрамова. – М.: Агропромиздат, 1992. – 224 с.

4. Абрамова, Л. И. Определение числа хромосом и описание их морфологии в меристеме и пыльцевых зернах культурных растений: метод. указания / Л. И. Абрамова. – Ленинград: ВИР, 1988. – 62 с.

5. Авраменко, М. Н. Цитология. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-74 02 02 – Селекция и семеноводство / М. Н. Авраменко, Г. И. Тарануха, Г. И. Витко ; Мин. сел. х. и прод. РБ, БГСХА. – Электрон. текстовые дан. Электрон. граф. дан. – Горки, 2017.

6. Лазаревич, С. В. Цитология: лекция / С. В. Лазаревич ; Бел. госуд. сел. х. академия. – Горки, 2010. – 66 с.

7. Кравцова, В. Н. Цитология: лабораторный практикум / В. Н. Кравцова, Н. Н. Безрученок ; Нац.анк РБ, Полесский госуд. унив. – Пинск : ПолесГУ, 2012. – 123 с.

8. Яглов, В. В. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии: учеб. пособие / В. В. Яглов, Н. В. Яглова. – М. : КолосС, 2008. – 276 с.

9. Свенсон, К. Клетка. / К. Свенсон, П. Уэбстер. – М.: Мир, 1980. – 304 с.

10. Смирнов, В. Г. Цитогенетика / В. Г. Смирнов. – М.: Наука, 1991. – 247 с.

11. Ченцов, Ю. С. Общая цитология. / Ю. С. Ченцов. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 352 с.

13. Атабекова, А. И. Цитология растений. / А. И. Атабекова, Е. И. Устинова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 256 с.

#### Для лабораторных занятий

13. Авраменко, М.Н. Цитология. Лабораторный практикум: учебное пособие / М. Н. Авраменко, Г. И. Тарануха, Г. И. Витко. – Горки: БГСХА, 2017. – 108 с.

14. Авраменко, М. Н. Цитология : методические указания и задания по лабораторным занятиям / М. Н. Авраменко, Г. И. Витко. – Горки : БГСХА, 2022. – 47 с.

## **4.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

При изучении учебной дисциплины организованы такие формы самостоятельной работы как:

- самостоятельная работа при выполнении индивидуальных лабораторных заданий в оборудованной лаборатории во время проведения занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа студентов при отработке пропущенных занятий, а также при проведении научных исследований с консультацией преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса, выполнение индивидуальных заданий с консультацией преподавателя, подготовка рефератов по индивидуальным темам или с консультацией руководителя по научно-исследовательской теме.

## **4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Для оценки учебных достижений обучающихся планируется использовать диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- сдача зачета по учебной дисциплине;

Для более глубокого изучения и закрепления знаний, непосредственный контроль усвоения студентами лекционного и лабораторного материала, планируется осуществлять контроль путем устного опроса, защиты выполненных лабораторных работ, сдачи модулей и зачета.

## **4.4. Примерный перечень тем модулей**

1. Методы исследований в цитологии. Строение растительной клетки.
2. Хромосомы. Деление соматических и половых клеток.
3. Микро- и мегаспорогенез. Развитие женского и мужского гаметофита.
4. Опыление и оплодотворение.

## **4.5. Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Работа с микроскопом: центрировка, установка освещения по принципу Келлера, модели осветителей, подбор светофильтров. Марки биологических микроскопов и принадлежности к ним. Принципы работы на них. Прикладная оптика: апертура объектива и конденсора, разрешающая способность, типы aberrаций, глубина резкости изображения, полезное увеличение, типы объективов.
2. Работа с объективами различного увеличения, в том числе и с иммерсионным.
3. Работа с рисовальным аппаратом. Зарисовка изучаемых объектов.
4. Методика измерения микроскопических объектов. Измерения пыльцевых зерен пшеницы, ржи и других объектов.

5. Посев семян нескольких культур для получения корешков в целях изучения митоза и кариотипа. Подготовка предметных и покровных стекол.
6. Отборка образцов для фиксации, предобработка. Выбор и приготовление фиксатора. Методика фиксации материала. Промывка материала после фиксации. Общие правила приготовления временных препаратов.
7. Окрашивание материала. Красители, используемые в цитогенетической практике. Способы приготовления красителей и методы окраски препаратов. Изготовление временных препаратов с помощью ацетокармина или других красителей (ацетоорсеина, метиленовой синей) из зародышевых корешков.
8. Зарисовка фазы митоза на полученных препаратах.
9. Техника перевода временных препаратов в постоянные. Определение митотического индекса.
10. Анализ структурных изменений хромосом. Митотическая активность в меристеме корешков сельскохозяйственных культур после обработки мутагенами. Частота и тип аббераций хромосом.
11. Морфология хромосом и особенности кариотипов основных сельскохозяйственных культур. Определение числа хромосом и описание их морфологии.
12. Приготовление ацетокарминовых препаратов для изучения гигантских хромосом.
13. Фазы мейоза и микроспорогенеза на препаратах (при самостоятельном изготовлении препаратов для этих целей) из зафиксированного материала летом.
14. Нарушения в мейозе при отдалённой гибридизации (постоянные и временные препараты).
15. Методы определения фертильности, стерильности и жизнеспособности пыльцевых зерен. Провести определение фертильности пыльцы ацетокарминовым и йодистым методами.
16. Определение потенциальной продуктивности в ходе онтогенеза и сравнение её с реальной.
17. Основы микрофотографии с использованием временных препаратов.

#### **4.6. Критерии оценки знаний**

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий,

предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении лабораторных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 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	Биологии растений и химии	<i>Предложения отсутствуют</i>	
Генетика	Селекции и генетики	<i>Предложения отсутствуют</i>	

*Предложения отсутствуют*  
*О.А. Пухлякова*  
*Протокол от 11.05.2017*  
*Т.М. Ветрова*