

Белорусский государственный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор Белорусского государственного  
университета

  
\_\_\_\_\_ С. В. Абламейко

« 06 » Июня 2011 г.

Регистрационный № УД -4225/уч.

## **Производственная практика по направлению специальности**

**Учебная программа для специальности:**

1-31 01 01 Биология

направления 1-31 01 01-03 Биотехнология

(генетика)

2011 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Наталья Павловна Максимова, заведующая кафедрой генетики Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;  
Вера Степановна Анохина, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;  
Сергей Витальевич Глушен, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;  
Елена Аркадьевна Храмцова, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;  
Василий Викторович Гринев, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;  
Алексей Викторович Лагодич, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;  
Марина Петровна Куницкая, старший преподаватель кафедры генетики Белорусского государственного университета;  
Юрий Иосифович Кожуро, преподаватель кафедры генетики Белорусского государственного университета.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Наталья Валерьевна Кухарчик, заведующая отделом биотехнологии Республиканского унитарного предприятия «Институт плодородства Национальной академии наук Беларуси», доктор сельскохозяйственных наук, доцент;  
Александр Леонидович Лагоненко, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:**

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета (протокол № 13 от 10 мая 2011 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 26 мая 2011 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 31 мая 2011 г.)

Ответственный за редакцию: Наталья Павловна Максимова

Ответственный за выпуск: Наталья Павловна Максимова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Производственная практика является важнейшей частью учебного процесса и направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов – генетиков со специализацией в области генетики и биотехнологии.

*Целью производственной практики* является овладение практическими навыками экспериментальной работы, а также современными селекционно-генетическими, молекулярно-генетическими, цитологическими, иммунологическими, генно-инженерными и другими методами и методиками, получение экспериментального материала для подготовки и оформления дипломной работы.

Обозначенные цели могут быть достигнуты в результате комплексной и многосторонней работы, включающей:

1. обсуждение с научным руководителем календарного графика прохождения практики;
2. детальную проработку техники эксперимента, методов и методик, используемых при постановке эксперимента;
3. выполнение экспериментальной части работы в объеме, необходимом для подготовки и оформления дипломной работы.

Для успешного достижения поставленных целей в период практики предусматривается прохождение факультативных курсов по темам: «Принципы постановки эксперимента», «Методы молекулярной генетики», «Методы цитогенетики», «Методы иммуногенетики». При этом студентам предлагаются циклы лекций по следующим темам и разделам:

1. понятие биологического эксперимента, разрешающая способность биологического эксперимента;
2. обоснованность выбора объекта исследования и соответствующих методических приемов, направленных на его изучение;
3. требования, предъявляемые к биологическому эксперименту (воспроизводимость, достоверность, контроль, оформление результатов);
4. статистическая обработка результатов эксперимента (использование программы «Статистика» для компьютерной обработки данных).

В соответствии с учебным планом продолжительность производственной практики для студентов IV курса специальности 1-31 01 01 Биология направления специальности 1-31 01 01-03 Биотехнология составляет 4 недели.

Непосредственно перед началом производственной практики на общем организационном собрании со студентами проводится инструктаж по технике безопасности, охране труда и мерах, принимаемых в экстремальных ситуациях, которые могут возникнуть при работе в лаборатории с горючими, летучими и ядовитыми веществами.

На время производственной практики студенты получают все необходимые материалы, реактивы, обеспечиваются требуемым для работы оборудованием и аппаратурой на месте прохождения практики.

В период прохождения производственной практики студенты обязаны соблюдать:

- 1) правила техники безопасности и эксплуатации оборудования;
- 2) правила внутреннего распорядка лаборатории, являющейся базой для прохождения производственной практики;
- 3) необходимые меры предосторожности при работе с микроорганизмами, растительными, животными объектами, культурами тканей и клеток и др.;
- 4) график индивидуального задания производственной практики.

### **ОРАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ**

Основными базами прохождения производственной практики для студентов кафедры генетики, обучающихся по специальности 1-31 01 01 Биология направления специальности 1-31 01 01-03 Биотехнология являются:

- кафедра генетики;
- нил молекулярной генетики бактерий,
- НИЛ цитогенетики растений;
- Институт генетики и цитологии НАН Беларуси;
- Институт физиологии человека и животных НАН Беларуси;
- Центральный ботанический сад НАН Беларуси;
- НИИ защиты растений;
- Институт гематологии и переливания крови Минздрава Республики Беларусь;
- Институт врожденных и наследственных заболеваний Минздрава Республики Беларусь.

Общее учебно-методическое руководство производственной практикой студентов IV курса кафедры генетики, обучающихся по специальности 1-31 01 01 Биология направления специальности 1-31 01 01-03 Биотехнология осуществляется руководителем практики от кафедры, который обязан не реже одного раза в неделю собирать студентов на кафедре, осуществлять ежедневный контроль за прохождением производственной практики на местах, решать текущие проблемы, возникающие при работе студентов.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Производственная практика для студентов IV курса обучающихся на кафедре генетики по специальности 1-31 01 01 Биология направления

специальности 1-31 01 01-03 Биотехнология состоит из двух разделов: работа по общей программе; работа по индивидуальному плану.

Производственная практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За студентами закрепляются рабочие места, выдается необходимая посуда, материалы, реактивы, проводится инструктаж по правилам работы в микробиологических, цитологических, генетических и иммунологических лабораториях.

Индивидуальным планом предусматривается работа студентов над конкретной темой. План составляется руководителем, обсуждается со студентом и соответствует тематике научно-исследовательской работы той лаборатории, в которой он непосредственно выполняет задание.

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И УИРС**

Основными методами научно-исследовательской работы студентов, специализирующихся по кафедре генетики, являются специальные методы генетического анализа (молекулярно-генетические, цитогенетические, селекционно-генетические, популяционно-генетические, методы иммунной генетики и др.).

#### **Молекулярно-генетические:**

- выделение хромосомальной ДНК методом Мармура;
- выделение плазмидной ДНК методом щелочного лизиса;
- выделение плазмидной ДНК методом кипячения;
- рестрикционный анализ фрагментов ДНК, построение рестрикционных карт;
- электрофорез в агарозном геле;
- трансформация бактерий плазмидной и хромосомальной ДНК в различных условиях;
- получение ауксотрофных мутантов методом транспозонного мутагенеза;
- получение регуляторных мутантов с использованием структурных аналогов метаболитов;
- идентификация ауксотрофных и регуляторных мутантов с использованием методов синтрофизма, отсроченного антагонизма, роста на различных источниках углерода и энергии, определения накопления в среде промежуточных продуктов метаболизма;
- конструирование доноров Hfr-типа с использованием в качестве хромосоммобилизующего фактора плазмиды pRK2013 и транспозонов Tn10 и Tn5 в качестве областей гомологии между плазмидами и хромосомным репликоном;

- определение частот переноса генетических маркеров, совместного наследования неселектируемых маркеров с использованием доноров Hfr-типа и полиауксотрофных реципиентных бактерий;
- проведение скрещиваний с прерыванием конъюгации, установление времени вхождения генетических маркеров с использованием различных донорных бактериальных штаммов.

#### **Цитогенетические:**

- подбор объектов для исследования и подготовка их к фиксации;
- специальная обработка перед фиксацией;
- фиксация, хранение и мацерация;
- окрашивание;
- цитофотометрия;
- освоение программных пакетов для получения и обработки компьютерных цифровых микрофотографий.

#### **Селекционно-генетические:**

- анализ эффекта гетерозиса, трансгрессии и комбинационной способности (СКС и ОКС);
- методы отбора (массовый, индивидуальный, периодический);
- методы гаметной селекции;
- методы культуры клеток и тканей;
- методы морфогенеза растений;
- системы скрещиваний (простые и сложные);
- принципы подбора родительских пар для гибридизации;
- методы гибридизации;
- система изучения генетического разнообразия гибридов и мутантов у растений;
- статистический анализ генетических параметров ( $c_v$ ,  $r$ ,  $\chi^2$ ,  $h$ ) и достоверности эксперимента.

#### **Популяционно-генетические:**

- анализ генетической структуры популяции, тесты на гомогенность;
- анализ нарушений генетической структуры популяции.

#### **Иммуногенетические:**

- методы стерильной работы с культурами клеток (опухолевые и нормальные) человека и животных. Длительное поддержание клеточных культур *in vitro*;

- техника работы с цельной кровью человека и животных. Методы фракционирования цельной крови (выделение различных клеточных популяций);
- реакция бласттрансформации лимфоцитов с различными митогенами;
- метод получения цитотоксических клеток человека *in vitro* (естественных и лимфокин-активированных киллерных клеток, цитотоксических Т-лимфоцитов) и оценка их активности;
- методы HLA-типирования;
- методы получения моноклональных антител (иммунизация животных, выделение и культивирование *in vitro* спленоцитов, получение гибридов, скрининг моноклональных антител);
- методы иммуноферментного анализа. иммуноблоттинга, ПЦР;
- анализ внутриклеточной и поверхностной экспрессии молекул на лейкоцитах человека методом проточной цитометрии;
- анализ клеточного цикла методом проточной цитометрии;
- методы изучения апоптоза клеток (индукция апоптоза, анализ различных этапов развития про граммы клеточной гибели).

## **ЛЕКЦИИ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

Лекции и теоретические семинарские занятия по приоритетным направлениям современной генетики и биотехнологии проводятся ведущими специалистами - преподавателями кафедры генетики, а также сотрудниками НИИ системы НАН Беларуси и Минздрава Республики Беларусь.

## **ТРЕБОВАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОТЧЕТА**

Во время прохождения практики студенты обязаны вести дневник установленного образца и рабочий журнал, где ежедневно записываются содержание и результаты работы.

## **ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРАКТИКИ**

Текущий контроль за прохождением производственной практики осуществляется руководителем практики от университета ежедневно. По окончании производственной практики студенты обязаны представить подробный письменный отчет по всем видам работ, про водившихся за период прохождения практики.

Отчет должен состоять из вводной части, включающей обоснование тематики, цели и задачи производственной практики, описания материалов и методов, использованных в процессе работы, включая описание бактериальных штаммов, видов растений и т. д., условий их культивирования, подробного

описания способов приготовления сред и реактивов, а также методов и методик, использованных в эксперименте. В отчете должны быть представлены основные научные результаты в обработанном виде, полученные студентом за время прохождения практики.

К письменному отчету должен прилагаться дневник по производственной практике с полностью заполненными соответствующими графами и отзывом руководителя от предприятия.

Полученные результаты излагаются студентами в форме устного научного доклада на заседании кафедры. Учитывая объем полученных результатов, их верную трактовку, а также характеристику научного руководителя, студенту выставляется соответствующая оценка по десятибальной системе.

## ЛИТЕРАТУРА

### **Методические указания по прохождению практики**

1. Программа Image. Методические рекомендации для студентов специальности «Биология». Мн., 2000.
2. Методические указания к проведению спецпрактикума по теме «Биохимические методы исследований в генетике» для студентов специальности «Биология». Мн., 1999.
3. Методические указания к проведению лабораторных занятий по курсу «Селекция продуцентов» для студентов специальности «Биотехнология». Мн. 2000.
4. Методические указания к проведению спецпрактикума по биотехнологии для студентов специальности «Биотехнология». Мн., 2000.
5. Методические указания к проведению лабораторных занятий по спецкурсу «Регуляция метаболизма клетки» для студентов специальности «Биология». Мн., 2000.

### **Примерный перечень рекомендуемой литературы к общему разделу**

1. *Вейр Б.* Анализ генетических данных. М., 1995.
2. Методы общей бактериологии. Т. 1,2. / Под ред. Ф. Герхарда. Пер. сангл. М., 1984.
3. *Лебедева М Н* Микробиология с техникой микробиологических исследований. М., 1972.
4. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. 1983.
5. *Досон Р. ЭллиотД, Эллиот У. и др.* Справочник биохимика. М., 1991.



## Примерный перечень рекомендуемой литературы к специальным разделам

### *Молекулярная генетика и генная инженерия:*

1. Анализ генома. Методы / Под ред. К. Дейвиса М., 1990.
2. Генная инженерия растений. Лабораторное руководство / Под ред. Дж. Драйпера, Р. Скотта, Ф. Армитиджа и др. М., 1991.
3. *Девич Р., Ботетай О, Рот Дж.* Методы генетической инженерии: Генетика бактерий. М., 1984.
4. Компьютерный анализ генетических текстов / Под ред М. Д. Франк-Каменецкого. М., 1990.
5. *Маниатис Т, Фрич Э., Самбрук Дж.* Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М., 1984.
6. Методы общей бактериологии / Под ред Ф. Г Герхардта; Пер. с англ, М., 1984.
7. Клонирование днк. Методы / Под ред. Д. Гловера, Пер. с англ, М., 1988.
8. Методы молекулярной генетики и генной инженерии; Под ред, Р. И. Салганика. Новосибирск, 1990.
9. *Миллер Дж.* Эксперименты в молекулярной генетике. М., 1976.
10. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / Под ред. С. Херрингтона, Дж. Макги. М., 1999.
11. Новое в клонировании ДНК. Методы / Под ред. Д. Гловера. М., 1989.
12. *Остерман Л. А.* Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М., 1985.
13. Плазмиды. Методы / Под ред. К. Харди. М., 1990.

### *Цитогенетика:*

1. *Паушева З. П.* Практикум по цитологии растений. М, 1988.
2. *Абрамова З. В.* Практикум по генетике. л., 1990.
3. *Дарлингтон С. Д, Лакур Л. Ф.* Хромосомы. Методы работы. М., 1980.
4. *Манк М.* Биология развития млекопитающих. Методы. М., 1990.
5. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / Под ред. С. Херрингтона и Дж. Макги. М., 1999.

### *Генетика растений:*

1. *Кравченко А. Н, Лях В. А., Тодераш Л. Г и др.* Методы гаметной и зиготной селекции томатов. Кишинев. 1988.
2. *Майр О.* Теоретические основы селекции растений. М., 1984.
3. *Шамина З. Б.* Методические рекомендации по клеточной селекции. М., 1984.
4. *Ковалев С. Ф., Шамина В. П.* Растение в опыте. Омск, 1999.
5. *Кильчевский А. В., Хотылева Л. В.* Экологическая селекция растений. Мн., 1997.
6. *Кайданов Л. З.* Генетика популяций. М; 1996.

7. *Мережко А. Ф.* Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. Л., 1984.

***Иммуногенетика:***

1. Иммунологические методы / Под ред. Г. Фримеля. М., 1987.
2. Лимфоциты. Методы / Под ред, Дж. Клауса М., 1990.
3. *Хаитов Р. М., Пинегин Б. В., Истамов Х. И.* Экологическая иммунология. М., 1995.