

Белорусский государственный университет



« 15 » апреля 2014 г.

Регистрационный № УД-1849 /баз.

## **ПРОГРАММА**

### **Учебной биотехнологической практики**

**для специальности:**

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

**направления специальности:**

1-31 01 01-03 Биология (биотехнология)

2014 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Ольга Борисовна Русь, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат химических наук;  
Алина Михайловна Ходосовская, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;  
Галина Григорьевна Филипцова, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;  
Алексей Викторович Лагодич, доцент кафедры генетики Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;  
Оксана Владимировна Лагодич, ассистент кафедры генетики Белорусского государственного университета

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Николай Владимирович Шалыго, заведующий лабораторией биофизики и биохимии растительной клетки Государственного научного учреждения «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», доктор биологических наук;  
Владислав Евгеньевич Мямин, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

### **РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета (протокол № 14 от 23 января 2014 г.)

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.Н. Евтушенко

Кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета (протокол № 13 от 28 января 2014 г.)

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.В. Демидчик

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 27 января 2014 г.)

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Н.П. Максимова

### **ОДОБРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Советом биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 26 марта 2014 г.)

Председатель Совета  
биологического факультета  
\_\_\_\_\_ В.В. Лысак

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная биотехнологическая практика для студентов 2 курса, обучающихся по специальности 1-31 01 01 «Биология», направлению 1-31 01 01-03 «Биология (биотехнология)», является важной частью учебного процесса при подготовке высококвалифицированных специалистов-биотехнологов.

Учебная биотехнологическая практика направлена на практическое освоение основных физиолого-биохимических и молекулярно-генетических методов, применяемых в биотехнологических процессах.

Задачами учебной биотехнологической практики являются:

- ознакомление студентов с лабораторным оборудованием и освоение правил его практического использования;

- освоение техники приготовления питательных сред и растворов и основных методов культивирования микроорганизмов, культур клеток и тканей растений;

- освоение методов дифференцированного выделения нуклеиновых кислот из клеток про- и эукариотических организмов, основные способы очистки и анализа нуклеиновых кислот;

- освоение методов экстракции, очистки и анализа технологически значимых химических соединений, содержащихся в растениях.

Систематическое усвоение разделов биотехнологической практики обеспечивает теоретическую и практическую подготовку студентов, позволяющую сформировать у них представление о функционировании живых систем с точки зрения протекающих в них молекулярных процессов, и определить основные направления практического использования биотехнологических процессов в практике.

В результате прохождения практики обучаемый должен:

**знать:**

- правила ведения работ и требования техники безопасности;
- правила работы с лабораторным и специальным научным и технологическим оборудованием;

- современные методы, используемые для получения, выделения и анализа продуктов биотехнологии;

**уметь:**

- использовать основные методы получения, выделения и анализа объектов биотехнологического производства;

- работать со специальным оборудованием и приборами;

- анализировать и документировать результаты научно-исследовательских работ;

**владеть:**

- правилами работы с основным лабораторным оборудованием;

- техникой приготовления питательных сред и растворов и основными методами культивирования микроорганизмов и растительных клеток;
- методами выделения, количественного и качественного определения содержания биологически активных веществ в растениях;
- основными методами, используемыми для выделения и анализа нуклеиновых кислот из клеток про- и эукариотических организмов.

Базами учебной биотехнологической практики являются учебные лаборатории кафедр генетики, молекулярной биологии, клеточной биологии и биоинженерии растений.

В соответствии с учебным планом продолжительность учебной биотехнологической практики составляет 3 недели (162 часа), в том числе 108 часов аудиторных (лабораторных занятий).

### **Примерный тематический план**

№ разделов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы	
		Всего	Лабораторные занятия
1.	Основы биотехнологии микроорганизмов (практика на кафедре молекулярной биологии)	36	36
2.	Основы биотехнологии растений (практика на кафедре клеточной биологии и биоинженерии растений)	36	36
3.	Молекулярно-генетические методы в биотехнологии (практика на кафедре генетике)	36	36
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>108</b>

### **Организация практики**

Во время первого занятия на каждой из кафедр проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности, ознакомление с оборудованием лаборатории, даются инструкции о правилах эксплуатации лабораторного оборудования и оформления отчетов о выполняемой работе, определяются методы работы. В течение всего периода практики студенты выполняют лабораторные работы в соответствии с программой практики. В последний день на каждой из кафедр студенты сдают отчеты по учебной биотехнологической практике и защищают его в ходе устного опроса.

Особое внимание уделяется приобретению навыков самостоятельной работы; умению спланировать, подготовить проведение эксперимента и пользоваться лабораторным оборудованием; а также освоению необходимых для профессиональной подготовки биотехнологов методов исследования.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Программа практики включает 3 раздела. Для достижения целей биотехнологической практики студентам предлагается выполнить следующие лабораторные работы.

### 1 По разделу «Основы биотехнологии микроорганизмов»:

- приготовление питательных сред для культивирования бактерий и растворов; стерилизация оборудования, питательных сред и растворов;
- культивирование микроорганизмов на твердых и в жидких питательных средах;
- приготовление разведений бактериальной культуры; определение числа жизнеспособных клеток бактерий методом высева на плотные питательные среды;
- выделение чистых культур микроорганизмов из различных источников: почвы, воды, воздуха, продуктов питания;
- периодическое культивирование бактерий в ферментере; построение кривой роста бактериальной культуры *Escherichia coli* В.

### 2 По разделу «Основы биотехнологии растений»:

- ознакомление с лабораторным оборудованием, методиками работы с растительным материалом в асептических условиях и типами культур клеток и тканей растений;
- определение кинетических параметров препарата уреазы из соевой муки;
- выделение алкалоидов из каллусной и суспензионной культур табака, анализ состава и определение содержания алкалоидов в среде культивирования и клетках;
- определение состава свободных аминокислот в каллусных культурах различных растений;
- количественное определение содержания аскорбиновой кислоты в растениях.

### 3 По разделу «Молекулярно-генетические методы в биотехнологии»:

- ознакомление с лабораторным оборудованием, методиками работы, приготовление растворов и питательных сред для культивирования объектов исследования;
- культивирование микроорганизмов в анаэробных условиях;
- выделение плазмидной и хромосомной ДНК из бактериальных клеток;
- выделение нуклеиновых кислот из клеток растений;
- электрофоретический анализ нуклеиновых кислот.

На каждом лабораторном занятии студенты вместе с преподавателем разбирают теоретические вопросы, самостоятельно выполняют работу, представляющую собой небольшое экспериментальное исследование, обсуждают полученные результаты и оформляют их в виде протокола или отчета.

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Обязанности студентов**

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать внутренний распорядок;
- соблюдать правила техники безопасности и охраны труда;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования;
- выполнить задания практики;
- вести лабораторный журнал с регистрацией хода выполнения работы и получаемых результатов;
- подготовить индивидуальный отчет о выполнении работ на каждой кафедре и защитить его в ходе устного опроса;
- в случае пропуска занятия отработать его с другой группой, а при случае невозможности отработки - написать реферат.

### **Требования по составлению отчетов**

Во время прохождения практики студенты обязаны вести рабочие журналы, где ежедневно записывается содержание работы и делается отметка о ее выполнении преподавателем. Результаты выполненных заданий суммируются в итоговом индивидуальном отчете.

### **Подведение итогов практики**

В последний день прохождения практики студенты с учетом полученных ими практических и теоретических знаний докладывают результаты работ, осуществляется их обсуждение и даются пояснения на основе теоретических знаний, проводится индивидуальный опрос студентов. Оценка за практику на 2 курсе выставляется на каждой из трех кафедр индивидуально по десятибалльной шкале с учетом практической работы и усвоения теоретических знаний, после чего выводится средняя оценка за всю учебную биотехнологическую практику.

### **Литература**

1. *Алейникова, Т.Л.* Руководство к практическим занятиям по биологической химии. / Т.Л. Алейникова, М.: Изд-во МГУ, 2000.
2. Биотехнология сельскохозяйственных растений / Под ред. С. Х. Мантелл и

- Х. Смит. Пер. В.И. Негрука. М.: Агропромиздат, 1987. 301 с.
3. *Воскресенский, П.И.* Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский. М.: Химия, 1973.
  4. *Глик Б., Пастернак Д.* Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Д. Пастернак. М.: Мир, 2002. 589 с.
  5. *Дамбре А.М.* Химия белка / А.М. Дамбре. М.: Мир, 1990.
  6. *Евтушенков А.Н.* Введение в биотехнологию. Курс лекций / А.Н. Евтушенков, Ю.К. Фомичев. Мн.: БГУ, 2004. 94 с.
  7. *Егорова Т.А.* Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. М.: Academia, 2003.
  8. Методы общей бактериологии / Под ред. Ф.Герхардта и др. М.: Мир, 1983. Т.1-3.
  9. *Нетрусов А.И.* Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук. М.: Академия, 2005. 608 с.
  10. *Плешков Б. П.* Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. М.: Колос, 1976. 256 с.
  11. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Практическое пособие / Под ред. Н.С. Егорова. М: Изд-во Московского ун-та, 1983.
  12. *Коницев А.С.* Молекулярная биология / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. -М.: Академия, 2005.
  13. *Маниатис Т.* Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. - М.: Мир, 1984.
  14. *Патрушев Л. И.* Искусственные генетические системы / Л. И. Патрушев. - М.: Наука, 2005.
  15. *Гааль Э.* Электрофорез в разделении биологических макромолекул/ Э.Гааль, Г. Медьеши, Л. Верецкеи. - М.: Мир, 1982
  16. *Остерман Л.А.* Методы исследования белков и нуклеиновых кислот/ Л.А. Остерман. - М.: МЦНМО, 2002.-248 с.
  17. Русь О.Б., Ходосовская А.М. Введение в биотехнологию: практикум. Минск: БГУ, 2011. – 99 с.- электронное издание.
  18. Русь О.Б., Ходосовская А.М., Евтушенков А.Н. Введение в биотехнологию в понятиях и терминах. Справочник студента-биотехнолога. Пособие с грифом УМО. Минск: БГУ, 2012. – 122 с.
  19. Информационные ресурсы сайта: <http://www.molbiol.ru>