

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ
Ректор Белорусского государственного
университета

С. В. Абламейко

« 08 » ноября 2010 г.

Регистрационный № УД- 3600 /уч.

Учебная практика по направлению специальности

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология (по направлениям),
направления 1-31 01 01-03 Биотехнология

2010 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 плодоводства», доктор сельскохозяйственных наук, доцент;
Сидоров Александр Викторович, доцент кафедры физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой генетики Белорусского государственного университета
(протокол № 4 от 20 октября 2010 г.)

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 27 октября 2010 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 1 от 03 ноября 2010 г.)

Ответственный за редакцию: Наталья Павловна Максимова

Ответственный за выпуск: Наталья Павловна Максимова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная практика по биотехнологии для студентов 3 курса, обучающихся по специальности 1-31 01 01 «Биология», направлению 1-31 01 01-03 «Биотехнология», является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на подготовку квалифицированных специалистов генетиков-биотехнологов.

Целью учебной практики является освоение генетических и молекулярно-генетических методов, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении курса общей генетики и спецкурсов, приобретение опыта и навыков самостоятельной работы, получение необходимых знаний для планирования и проведения эксперимента, освоение классических и современных методов генетических исследований. Поставленная цель достигается путем решения следующих **задач**:

1. реферирование научной литературы;
2. освоение правил пользования оборудованием, освоение техники работы на современном специальном оборудовании;
3. освоение необходимых экспериментальных методов и приемов, ознакомление с требованиями, предъявляемыми к результатам генетического и молекулярно-генетического эксперименты (достоверность, воспроизводимость, документирование);
4. постановки экспериментов по заданной теме, оформление результатов эксперимента, их статистическая обработка и математический анализ.

В результате прохождения учебной практики по биотехнологии обучаемый должен

знать:

- правила осуществления работ и требования техники безопасности;
- научную тематику профильных учреждений, на базе которых организована производственная практика;
- правовые акты, регламентирующие проведение работ с живыми объектами и их дериватами;
- правила работы с лабораторным и специальным научным и технологическим оборудованием;
- современные методы, используемые для получения, выделения и анализа продуктов биотехнологии;
- методологию современных генетических, молекулярно-генетических, молекулярно-биологических и других смежных исследований;
- новейшие достижения в области генетических, молекулярно-биологических и смежных исследований.

уметь:

- проводить исследования с привлечением новых подходов и методов молекулярной биологии и генетики, основанных на использовании современной приборно-технологической базы и специального научного оборудования;
- уметь сопоставлять и интерпретировать данные и результаты, полученные с использованием современных подходов и классических методов традиционной генетики;
- использовать основные методы получения, выделения и анализа продуктов биотехнологии;
- использовать теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента;
- самостоятельно обрабатывать и творчески анализировать результаты собственных исследований;
- оформлять результаты исследований и вести научную документацию;
- применять методы статистического анализа данных, прогнозирования и моделирования биологических, экологических и биотехнологических процессов, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- формулировать задачи по практическому использованию результатов исследований.

Для более досконального освоения перечисленных вопросов в период практики предусматривается прохождение факультативных курсов «Основы генетического анализа», «Методы молекулярной генетики про- и эукариот» и «Принципы постановки эксперимента», включающих цикл лекций по следующим темам:

- 1) понятие об эксперименте и его значение;
- 2) теоретические предпосылки, определяющие методические подходы к решению выдвигаемых задач экспериментального исследования;
- 3) обоснованность выбора объекта исследования и методических приемов;
- 4) основные требования к результатам эксперимента: воспроизводимость, достоверность, постановка контроля, оформление результатов;
- 5) планирование экспериментальных исследований по основным разделам.

В соответствии с учебным планом продолжительность учебной практики для студентов 3-го курса – 30 дней (180 часов).

За время прохождения практики студенты 3-го курса осваивают экспериментальные подходы классической и молекулярной генетики про- и эукариотических организмов, методики постановки научного эксперимента, правила работы со специальным оборудованием. Студентам выдаются

необходимые материалы, проводится инструктаж и занятие по правилам работы в лабораториях, технике безопасности и охраны труда.

В период прохождения практики студенты обязаны:

- а) соблюдать правила внутреннего распорядка базы практики;
- б) соблюдать технику безопасности и правила эксплуатации оборудования;
- в) соблюдать правила работы с микроорганизмами, растительными и животными объектами;
- г) выполнять задания, предусмотренные программой практики.

Основными базами учебной практики студентов являются: кафедра генетики и биотехнологии, НИЛ молекулярной генетики бактерий, НИЛ цитогенетики растений при кафедре генетики и биотехнологии, Институт генетики и цитологии НАНБ, Институт физиологии человека и животных НАНБ, Институт гематологии и переливания крови МЗ РБ, Институт врожденных и наследственных заболеваний МЗ РБ, Центральный ботанический сад НАНБ, НИИ защиты растений и др.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом продолжительность учебной практики по биотехнологии составляет 5 недель (180 часов) при 6-часовом рабочем дне. Программа практики включает общую и индивидуальную части.

В течение первой недели (6 дней) практики студенты осваивают общие методы техники лабораторных исследований на базе кафедры. Занятия проводит руководитель практики от Белгосуниверситета.

Примерная тематика занятий:

1. Приготовление питательных сред, реактивов и буферных растворов. Определение рН различных растворов и питательных сред.
2. Владение техникой микроскопирования (люминисцентная и фазово-контрастная микроскопия). Установка освещения по методу Кеплера.
3. Приготовление посуды для проведения экспериментов (мытьё, стерилизация).
4. Методы стерилизации. Устройство автоклава. Принцип действия и назначение. Режимы стерилизации. Устройство сушильного шкафа. Стерилизация сухим жаром.
5. Знакомство со специальными приборами (центрифуги, спектрофотометры, аппараты для электрофореза и хроматографического анализа) и приобретение навыков работы на них.

Оставшееся время (24 дня) студенты самостоятельно работают по индивидуальным планам на закрепленных за ними местах на базе предприятия, их консультирует руководитель от предприятия.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная практика студентов 3-го курса состоит из двух разделов: первого – работа по общей программе, второго – работа по индивидуальной программе.

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 и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в генетических (микробиологических) лабораториях и технике безопасности.

Индивидуальным планом предусматривается работа студента над конкретной темой. План составляется научным руководителем в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы, студент заранее знакомится с темой предстоящей работы и планом. В зависимости от темы студент 3-го курса работает либо самостоятельно (при консультации руководителя практики), либо со студентом 4-го курса над общей темой, занимаясь при этом узким вопросом. В задачи практики по индивидуальной программе входит освоение методик и реферирование литературы по теме. Полученные данные являются в дальнейшем основой подготовки курсовой работы.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И УИРС

Студенты кафедры осваивают, в зависимости от выбранного направления специальные методы генетического анализа: молекулярно-генетические, цитогенетические, иммуногенетические, популяционно-генетические и др.

Молекулярно-генетические:

- методы гель-фильтрации, ионообменной и тонкослойной хроматографии;
- выделение хромосом ДНК методом Мармура;
- выделение плазмидной ДНК щелочным лизисом;
- выделение плазмидной ДНК кипячением;
- рестрикционный анализ фрагментов ДНК, построение рестрикционных карт;
- электрофорез ДНК в агарозном геле.
- освоение метода трансформации бактерий плазмидной и хромосомальной ДНК в различных условиях;
- получение ауксотрофных мутантов у бактерий методом химического мутагенеза;
- получение регуляторных мутантов у бактерий с использованием структурных аналогов метаболитов;

- освоение методики транспозонного мутагенеза в системе *E.coli (pro⁺ thi⁻) pUT (Ap^R)::mini Tn5 (Sm^R)*;
- способы идентификации ауксотрофных и регуляторных мутантов: методы 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 хромосоммобилизирующего фактора плазмиды pRK2013 и транспозонов Tn10 и B21 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 программы *Image* для получения и обработки компьютерных цифровых микрофотографий.

Селекционно-генетические:

- методы комбинационной селекции;
- методы конвергентной селекции;
- подбор родительских пар;
- методика скрещивания;
- генетико-статистический анализ комбинационной способности;
- анализ трансгрессивных форм и эффекта гетерозиса,
- методы отбора (массовый, индивидуальный, рекуррентный);
- методы гаметной селекции;
- анализ генетической структуры популяции, тесты на гомогенность;
- анализ нарушений генетической структуры популяции;
- методы культуры тканей (культура пыльников и пыльцы, культура зародыша, культура меристематических тканей).

Иммуногенетические:

- освоение методов стерильной работы с культурами клеток (опухолевыми и нормальными) человека и животных. Длительное поддержание клеточных культур *in vitro*;

- техника работы с цельной кровью человека и животных. Овладение методами фракционирования цельной крови (выделение различных клеточных популяций);
- постановка реакции бласттрансформации лимфоцитов с различными митогенами;
- получение цитотоксических клеток человека *in vitro* (естественных и лимфокин-активированных киллерных клеток, цитотоксических Т-лимфоцитов) и оценка их активности;
- освоение методов *HLA*-типирования;
- методология получения моноклональных антител (иммунизация животных, выделение и культивирование *in vitro* спленоцитов, получение гибридом, скрининг моноклональных антител);
- освоение методов иммуноферментного анализа, иммуноблотинга, полимеразной цепной реакции;
- анализ внутриклеточной и поверхностной экспрессии молекул на лейкоцитах человека методом проточной цитометрии;
- анализ клеточного цикла методом проточной цитометрии;
- овладение методами изучения апоптоза клеток (индукция апоптоза, анализ различных этапов развития программы клеточной гибели).

ЛЕКЦИИ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Лекции и теоретические семинары по приоритетным направлениям генетики и биотехнологии проводятся ведущими специалистами-сотрудниками НИИ системы НАНБ и МЗ РБ.

ЭКСКУРСИИ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИКИ

Для ознакомления с работой лабораторий генетического профиля, научно-исследовательских учреждений и селекционных станций программой практики предусматривается проведение экскурсий в Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Институт физиологии человека и животных НАН Беларуси, Институт гематологии и переливания крови МЗБ, Институт врожденных и наследственных заболеваний МЗБ, Центральный ботанический сад НАН Беларуси, НИИ защиты растений и др.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

1. Методические указания к проведению спецпрактикума по теме «Биохимические методы исследований в генетике» для студентов 4 курса специальности Н.04.01.00 – «Биология». - Минск, 1999.
2. Методические указания к проведению лабораторных занятий по спецкурсу «Регуляция метаболизма клетки» для студентов 5 курса специальности Н.04.01.00 – «Биология».- Минск, 2000.

3. Методические указания к проведению лабораторных занятий по курсу «Селекция продуцентов» для студентов 4 курса специальности – «Биотехнология». - Минск, 2000.
4. Методические указания к проведению спецпрактикума по биотехнологии для студентов 4 курса специальности – «Биотехнология». – Мн, 2000.
5. Программа IMAGE. Методические рекомендации для студентов специальности Н.04.01.00 – «Биология».- Минск, 2000.

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 осуществляется руководителем практики ежедневно. В конце практики составляется письменный отчет по всем видам работы.

Отчет студента и дневник с заключением (характеристикой) научного руководителя практики представляются на кафедру.

Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры в виде устного сообщения. По результатам докладов студентов и с учетом характеристики научного руководителя, студенту выставляется соответствующая оценка по десятибалльной системе.

ЛИТЕРАТУРА

Примерный перечень рекомендуемой литературы к общему разделу:

1. Вейр Б. Анализ генетических данных. – М., 1995. – 400с.
2. Методы общей бактериологии. Пер. с англ./под ред. Ф.Герхардта. – М.: Мир, 1984. – Т.1.
3. Лебедева М.Н. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1972. – С. 36-43.
4. Руководство к практическим занятиям по микробиологии./ под ред. Н.С. Егорова. – Изд-во МГУ, 1983. – С. 22.
5. Доусон Р. и др. Справочник биохимика. – М.: Мир, 1991. – 537с.

Примерные перечни рекомендуемой литературы к специальным разделам:

Молекулярная генетика:

1. Методы общей бактериологии. Пер. с англ./под ред. Ф.Герхардта. – М.: Мир, 1984. – Т.3. – С.115-122; Т.2. – С.65-128.
2. Клонирование ДНК. Методы. Пер. с англ./Под ред. Д. Гловера. – М.: Мир, 1988. – 538с.

3. Миллер Дж. Эксперименты в молекулярной генетике. – М.: Мир, 1976. – С.103-169; 214-248.
4. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. – М.: Наука, 1985. – С. 109-166; 249-336; 457-509.
5. Микеш О. и др. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам. Пер. с англ.– М.: Мир, 1982. – Т.1. – С.58-148.

Цитогенетика:

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М., 1988. – 271с.
2. Абрамова З.В. Практикум по генетике. – Л., 1990.
3. Гостимский С.А. и др. Практикум по цитогенетике. – М., 1974.
4. Дарлингтон С.Д., Лакур Л.Ф. Хромосомы. Методы работы. – М., 1980.
5. Манк М. Биология развития млекопитающих. Методы. – М., 1990.
6. Херрингтон С., Макги Дж. Молекулярная клиническая генетика. Методы. - М., 1999.

Иммуногенетика:

1. Иммунологические методы. // Под ред. Фримеля Г. – М.: Медицина, 1987.
2. Лимфоциты. Методы. // Под ред. Дж. Клауса. – М.: Мир, 1990.
3. Хайтов Р. М., Пинегин Б. В., Истамов Х. И. Экологическая иммунология. – М.: ВНИРО, 1995.