

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

« 26 » мая 2016 г.

Регистрационный № 2030

ПРОГРАММА
учебной практики по направлению специальности

для специальности:

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направления специальности:

1-31 01 01-03 Биология (биотехнология)

2016 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Дитченко Татьяна Ивановна, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Юрин Владимир Михайлович, профессор кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета (протокол № 24 от 19 мая 2016 г.);

Советом биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 25 мая 2016 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для студентов 3 курса направления специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология) очной формы получения высшего образования, для которых выпускающей кафедрой является кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений. Учебная практика по направлению специальности является неотъемлемой частью учебного процесса и направлена на формирование у студентов навыков практической работы в области биотехнологии растений.

Программа разработана на основании образовательного стандарта ОСВО-2013 специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) и учебного плана УВО № G31-131/уч. 2013 г. по направлению специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология). В соответствии с учебным планом продолжительность практики составляет 4 недели в 6 семестре.

Программа разработана в соответствии:

- с Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;
- с пунктом 4 Положения о практике студентов, курсантов, слушателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 № 860;

- с Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 06 04 2015 г. «Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования»;

- с Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20 03 2012 г. № 24 «Об утверждении Инструкции о порядке и особенностях прохождения практики студентами, которым после завершения обучения присваиваются педагогические квалификации»;

- с Положением о практике Белорусского государственного университета от 07 02 2014 г. (Приказ № 46 – ОД).

Цель учебной практики – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, освоение методик и приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в области биотехнологии растений.

Задачи практики:

- получение навыков работы с базовым оборудованием биотехнологической лаборатории по культивированию и исследованию растительных объектов;

- освоение методов культивирования растительных объектов в искусственных условиях;

- освоение физиолого-биохимических и молекулярно-биологических методов исследования объектов биотехнологии растительного происхождения;

- приобретение навыков планирования и проведения научно-исследовательских работ;
- поиск научной информации и составление аналитических обзоров публикаций по теме исследования;
- знакомство с новейшими достижениями в области биотехнологии растений в Республике Беларусь и за рубежом.

В результате прохождения учебной практики обучаемый должен:

иметь практический опыт:

- проведения научного эксперимента в области биотехнологии растений с использованием современной аппаратуры и оборудования;
- систематизации и анализа результатов экспериментального исследования, формулировки на их основе корректных выводов;
- поиска и анализа данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составления аналитического обзора публикаций по теме исследования;

владеть:

- навыками работы со стандартным лабораторным оборудованием, необходимым для культивирования растительных объектов в искусственных условиях, в т.ч. получения культуры *in vitro*;
- отдельными методами физиолого-биохимических и молекулярно-биологических исследований объектов биотехнологии растительного происхождения;

знать:

- требования техники безопасности и правила работы с оборудованием биотехнологической лаборатории по культивированию и исследованию растительных объектов;
- основные требования к проведению научно-исследовательского эксперимента (наличие контроля, воспроизводимость, статистическая обработка и т.д.);
- принципы современных методов физиолого-биохимических и молекулярно-биологических исследований объектов биотехнологии растительного происхождения;
- научную тематику профильных учреждений, на базе которых организована учебная практика по направлению специальности;
- новейшие достижения в области биотехнологии растений и перспективы их использования в различных областях сельского хозяйства, медицины, фармации, экологии и рационального природопользования и др.

Прохождение учебной практики должно быть направлено на обеспечение формирования у студента следующих компетенций:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;

- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь работать в команде;
- квалифицированно проводить научные исследования в области биотехнологии растений, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы;
- осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов;
- осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры;
- готовить научные сообщения, материалы к презентациям, составлять отчеты по научным исследованиям.

Основными базами учебной практики по направлению специальности являются:

- кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений БГУ;
- НИЛ физиологии и биотехнологии растений кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений;
- ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»;
- ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»;
- ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»;
- УП «Щемяслица» и др.

Требования, предъявляемые к базам практики, заключаются в предоставлении студентам возможности приобретения профессиональных навыков по направлению специальности, наличие квалифицированных кадров для руководства практикой, предоставление возможности для студентов сбора материала для курсовой работы, предоставление возможности использовать современное оборудование. Базовыми организациями по направлению специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология), с которыми заключены долгосрочные договоры о взаимодействии, являются:

- 1) ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
- 2) ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»
- 3) ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»
- 4) ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси».

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная практика по направлению специальности является продолжением изучения теоретических учебных дисциплин «Физиология растений», «Биохимия», «Введение в биотехнологию», «Основы информационной биологии» и др. Приобретенные в результате прохождения практики знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении таких учебных дисциплин, как «Иммобилизованные клетки и ферменты», «Биосенсорные системы», «Культура клеток, тканей и органов растений», «Биофизика», «Ксенобиология» и др. Освоенные методические подходы и полученные во время практики экспериментальные данные являются основой для подготовки курсовой работы.

Учебная практика по направлению специальности состоит из двух разделов: работа группы студентов по общей программе и работа студентов по индивидуальному заданию.

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕЙ ЧАСТИ ПРАКТИКИ

Общая часть практики начинается с проведения организационного собрания со студентами с целью ознакомления с задачами практики, распорядком рабочего дня, требованиями к отчетной документации и др. Включает проведение инструктажа по технике безопасности при работе с химическими соединениями, по технике пожарной безопасности и правилам работы с электрооборудованием.

Руководитель практики организует проведение занятий, направленных на приобретение студентами навыков работы с базовым оборудованием для культивирования и исследования растительных объектов.

Примерный тематический план занятий студентов по общей программе:

1. Приготовление реактивов, питательных растворов и сред, буферных смесей, определение рН растворов и питательных сред.
2. Освоение способов стерилизации посуды, растворов, растительных объектов.
3. Варианты культивирования растительных объектов в искусственных условиях (культура клеток, тканей и органов растений *in vitro*, водные культуры и др.).
4. Правила работы с базовым лабораторным оборудованием (ламинар-боксы, центрифуги, термостаты, иономеры и др.) и аналитическими приборами.

Общая часть практики помимо проведения практических занятий включает теоретические занятия о принципах проведения научного исследования и его основных этапах (четкая формулировка цели, обоснованность выбора объекта исследования, подбор корректных методов получения экспериментальных данных, наличие контроля при проведении

эксперимента, воспроизводимость результатов, статистическая обработка и т.п.). Студенты приобретают навыки работы со специальной литературой, знакомятся с новейшими достижениями в области биотехнологии растений в Республике Беларусь и за рубежом.

СОДЕРЖАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРАКТИКИ

После прохождения общей части практики студент приступает к работе по индивидуальному плану, который предусматривает освоение конкретных методик исследования и работу над конкретной научной тематикой по таким научным направлениям, как биотехнология лекарственных растений, микроклональное размножение декоративных растений, физиология стресса и повышение стрессоустойчивости растений, биотестирование и др.

Примерная тематика индивидуальных заданий студентов:

- введение растительных объектов в культуру *in vitro*;
- получение каллусных культур из эксплантов различных типов и определение эффективности каллусогенеза;
- получение суспензионных культур и анализ их цитоморфометрических показателей;
- микроклональное размножение декоративных растений;
- адаптация полученных *in vitro* растений-регенерантов к почвенным условиям произрастания;
- экстракция биологически активных соединений из лекарственных растений и культур их клеток и тканей;
- качественный и количественный анализ вторичных метаболитов растений (фенольные соединения, алкалоиды, эфирные масла и др.);
- регуляция активности ключевых ферментов биосинтеза вторичных метаболитов растений;
- получение изолированных протопластов из различных растительных тканей;
- выделение растительных ферментов и определение их активности;
- иммобилизация растительных клеток и ферментов в различных носителях и исследование их физиолого-биохимических характеристик;
- выделение и определение содержания свободных аминокислот;
- электрофоретический анализ белков растений;
- определение активности низкомолекулярных антиоксидантов в растениях;
- закономерности накопления и перераспределения тяжелых металлов и радионуклидов в растениях.
- действие ионизирующего излучения на рост и развитие растений;

- эффекты наночастиц на физиолого-биохимические процессы у растений;
- роль пептидных элиситоров в формировании устойчивости растений к действию стрессоров;
- сочетанное действие температурного стресса, пестицидов и засоления на физиолого-биохимические характеристики проростков сельскохозяйственных культур;
- биологическая активность регуляторов роста и устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды;
- исследование симптомов запрограммированной клеточной гибели в клетках корня высших растений;
- окислительный стресс и его влияние на экспрессию генов высших растений;
- регистрация электрофизиологических параметров плазматической мембраны растительной клетки с помощью микроэлектродной техники;
- техника пэтч-кламп и ее использование при исследовании растительных мембран;
- биологическое тестирование воды и почвы с помощью растительных объектов;
- использование микроводорослей в практической деятельности человека и др.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами и формой проведения практики, с распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За студентами закрепляются рабочие места, выдается необходимые инструменты, посуда и материалы, проводится инструктаж по технике безопасности при работе с химическими соединениями, по технике пожарной безопасности и правилам работы с электрооборудованием. Руководитель практики осуществляет контроль соблюдения студентами всех вышеперечисленных требований.

Индивидуальным планом предусматривается работа студента над конкретной темой. Тема индивидуального задания, как правило, определяется научным руководителем студента, который составляет план проведения работ, определяет методы исследования. В случае прохождения студентами учебной практики на базе профильных научных учреждений, в т.ч. организаций заказчиков-кадров, с которыми заключены договоры и взаимодействия, темы индивидуальных заданий формулируются непосредственным руководителем практики от организации.

Примерный календарный график прохождения учебной практики

Этапы работы	Сроки проведения (выполнения)
1. Общая часть практики	Первая неделя
2. Индивидуальная часть практики 2.1 Освоение методик, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, работа с литературой 2.2 Статистическая обработка полученных данных и оформление отчета	Вторая – третья недели Четвертая неделя

Индивидуальные задания

При выполнении индивидуальных заданий студент, анализируя имеющуюся литературу, совместно с научным руководителем либо руководителем практики от организации разрабатывает схему эксперимента, определяет необходимый набор инструментальных методов для его выполнения, перечень необходимого оборудования, реактивов и т.д. После согласования с руководителем плана работ студент приступает к исследованиям. В процессе работы студенты:

- 1) используют освоенные ранее методики;
- 2) овладевают новыми методическими подходами;
- 3) выполняют самостоятельные научные исследования;
- 4) проводят статистическую обработку полученных результатов, формулируют на их основе заключения и выводы;
- 5) анализируют научную литературу.

Экскурсии во время практики

Для ознакомления студентов с основными направлениями развития биотехнологии растений в Республике Беларусь в течение первой недели практики организуется проведение экскурсии в Отдел биотехнологии и биохимии растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». На четвертой неделе практики возможно проведение дополнительной экскурсии в ГНУ «Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси», ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии» в целях ознакомления студентов с оборудованием, современными биотехнологическими и физиолого-биохимическими методами исследований растений

Учебно-методическое и информационное обеспечение

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Бутенко Р. Г.* Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999.
2. *Войнов Н. А.* Современные проблемы и методы биотехнологии: электрон. учеб. пособие / Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др. ; под науч. ред. Т. Г. Воловой. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
3. *Войнов Н. А.* Современные проблемы и методы биотехнологии: лаб. практикум / Н. А. Войнов [и др.]. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
4. Иммуобилизованные клетки и ферменты. Методы. Под ред. Дж. Вудворда. – М.: Мир, 1988.
5. Лабораторно-практические занятия по сельскохозяйственной биотехнологии. Методические указания / Под. ред. В.С. Шевелухи. – М.: Изд-во МСХА, 1996.
6. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
7. *Першина Л.А.* Методы культивирования *in vitro* в биотехнологии растений / Л.А. Першина. – Новосибирск: НГУ, 2000.
8. *Сорокина И.К.* Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: учебное пособие / И.К. Сорокина [и др.]. – Саратов: СГУ, 2002.

Дополнительная

1. *Валиханова Г.Ж.* Биотехнология растений / Г.Ж. Валиханова. Алматы: «Конжык», 1996.
2. *Дитченко Т.И.* Культура клеток, тканей и органов растений. Методические рекомендации к лабораторным занятиям / Т.И. Дитченко. Минск: БГУ, 2007.
3. *Картель, Н. А.* Биотехнология в растениеводстве: учебник / Н.А. Картель, А.В. Кильчевский. Мн.: Технология, 2005. 310 с.
4. *Медведев С.С.* Электрофизиология растений. Учебное пособие / С.С. Медведев. С-Пб: С.-Петербургский университет, 1998.
5. Практикум по физиологии растений. Учебное пособие / Под ред. В.Б. Иванова. М.: «Академия», 2001.
6. Руководство к практическим занятиям по биохимии / Под ред. Северина. М.: «Медицина», 2000.

Методические указания по прохождению практики

Для успешного выполнения программы учебной практики по направлению специальности необходимо:

- 1) наличие материально-технической базы для проведения экспериментальных исследований;
- 2) четкое соблюдение графика работы, последовательное выполнение ее отдельных этапов;
- 3) своевременный и корректный анализ полученных результатов;
- 4) сопоставление полученных экспериментальных данных с имеющимися в литературе.

Обязанности студента и руководителя практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим в данном учреждении правилам внутреннего распорядка;
- соблюдать правила техники безопасности, обращения с приборами в соответствии с действующими инструкциями;
- поддерживать в лаборатории и на рабочих местах требуемый порядок.

Руководитель практики обязан:

- ознакомить студентов со сроками прохождения практики, формой отчетности и другими организационными положениями;
- правильно организовать работу студентов;
- следить за соблюдением трудовой дисциплины студентами во время прохождения практики;
- проводить научные консультации по методике выполнения индивидуальных заданий и технике оформления полученных результатов;
- проанализировать результаты прохождения практики и подготовить соответствующие рекомендации.

Требования по составлению отчета

Во время прохождения практики студенты обязаны вести дневник и рабочий журнал, где ежедневно записываются условия выполнения исследования и полученные результаты. В конце практики составляется письменный отчет по всем видам работ. При направлении на одну базу практики нескольких студентов каждый из них представляет самостоятельный отчет.

Отчет студента о результатах прохождения практики должен содержать:

- 1) титульный лист (приложение А);
- 2) информацию о теме, периоде и месте прохождения практики, ее цели и задачах (приложение Б);

3) введение, отражающее актуальность и целесообразность проведения исследования;

4) описание материалов и методов исследования;

5) представление результатов собственных экспериментов (исследований) с соответствующим иллюстративным материалом (рисунки, диаграммы, таблицы и т.п.);

6) выводы по результатам проведенного исследования;

7) список использованных источников, включающий в обязательном порядке учебно-методическую и научно-методическую литературу.

При оформлении отчета о практике рекомендуется руководствоваться общими требованиями, изложенными в правилах оформления курсовых, дипломных работ, в частности правилами оформления библиографического описания в списке источников и др.

Отчет должен быть подписан студентом, руководителем практики от организации и утвержден руководителем (заместителем руководителя) организации.

К отчету прилагается заполненный дневник практики с характеристикой работы студента, в которой отражены отношение к работе, дисциплинированность, полнота выполнения запланированных исследований т.п.

Отчет студента и дневник с характеристикой научного руководителя практики от организации представляется на кафедре.

Подведение итогов практики

По результатам прохождения практики студенты сдают дифференцированный зачет в первые 2 недели сентября следующего учебного года. Прием дифференцированного зачета осуществляет руководитель практики. Дифференцированный зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации.

С учетом представленных отчета и дневника практики студентам выставляется дифференцированный зачет (отметка по десятибалльной системе).

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв руководителя практики от организации, неудовлетворительную отметку при сдаче дифференцированного зачета руководителю практики от кафедры, повторно направляется на практику в свободное от обучения время, но не более одного раза.

Образец оформления титульного листа отчета о практике

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра клеточной биологии и инженерии растений

**Отчет об учебной практике по направлению
специальности**

Ивановой Ольги Петровны

студентки 3 курса,

специальности «Биология

(биотехнология)»

Руководитель практики:

кандидат биологических наук,

доцент Петров С.С.

Минск, 2016

Образец оформления второй страницы отчета

Тема практики: Исследование влияния гормонального состава питательной среды на укоренение микрочеренков сирени.

Место прохождения практики: ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», лаборатория биохимии и биотехнологии растений.

Время прохождения практики: 27.06.2016 – 23.07.2016 г.

Цель:

Задачи практики: