

Белорусский государственный университет



« 26 » мая 2016 г.

Регистрационный № 2029

ПРОГРАММА
учебной практики по специализации

для специальности:

1-31 01 01 Биология (по направлениям)

направлений специальности:

1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность)

1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность)

специализаций:

1-31 01 01-01 03 Физиология растений

1-31 01 01-02 03 Физиология растений

2016 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Галина Григорьевна Филипцова, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Владимир Михайлович Юрин, 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

Учебная практика по специализации является необходимой частью учебного процесса при подготовке высококвалифицированных специалистов-физиологов растений. Она ориентирована на ознакомление студентов с главными принципами классических и современных методов исследования растений на различных уровнях организации, получение студентами навыков практической работы в лабораториях, изучение физиолого-биохимических характеристик нативных растений, а также культуры клеток, приобретение навыков обработки и анализа экспериментальных данных для написания курсовой и дипломной работ.

Программа предназначена для студентов 3 курса очной формы получения образования и 4 курса заочной формы получения образования по специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) специализаций 1-31 01 01-01 03 и 1-31 01 01-02 03 Физиология растений. Продолжительность практики составляет 5 недель для студентов специализации 1-31 01 01-01 03 Физиология растений очной формы получения образования и проводится в 6 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-132/уч. 2013 г. Для студентов специализации 1-31 01 01-02 03 Физиология растений очной формы получения образования продолжительность практики составляет 4 недели и проводится в 6 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-133/уч. 2013 г. Продолжительность практики для студентов обеих специализаций заочной формы получения образования составляет 3 недели и проводится в 8 семестре в соответствии с учебными планами УВО № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

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).

Программа разработана на основании образовательного стандарта ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G31-132/уч. 2013 г., №G31-133/уч. 2013 г., № G31з-157/уч. 2013 г., №G31з-159/уч. 2013 г. по направлениям специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-

производственная деятельность) и 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность).

Цель практики – закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами во время изучения учебных дисциплин «Физиология растений», «Биохимия растений», «Основы биотехнологии растений», «Фотосинтез», спецпрактикумов, освоение физиологических и биохимических методов исследования растительных организмов.

Задачи практики:

- освоение правил безопасного проведения работ с применением химических веществ и специального оборудования;
- освоение правил работы с лабораторным оборудованием (измерительной и регистрирующей аппаратурой);
- приобретение навыков планирования и проведения научно-исследовательских экспериментов;
- приобретение навыков ведения научной документации;
- освоение методов выращивания объектов исследования (метод водных, почвенных культур, культура клеток и тканей растений);
- знакомство с новейшими достижениями в области физиологии, биохимии и молекулярной биологии растений в Республике Беларусь и за рубежом;
- знакомство с научной тематикой профильного учреждения, на базе которого организована учебная практика;
- освоение приемов статистической обработки и представления полученных экспериментальных данных.

В результате прохождения учебной практики обучаемый должен:

иметь практический опыт:

- выращивания и подготовки растительных объектов для проведения экспериментов;
- использования современного оборудования для проведения физиолого-биохимических исследований;
- использования теоретических знаний и экспериментальных навыков для самостоятельного планирования и проведения эксперимента, анализа и оформления полученных результатов;

владеть:

- навыками приготовления питательных, буферных и других растворов различных концентраций;
- правилами и порядком работы на основном лабораторном оборудовании;
- навыками использования компьютерных программ «Microsoft Word» и «Microsoft Excel» для статистической обработки и представления полученных данных в виде графиков, таблиц, диаграмм;
- навыками работы с научно-методической и учебно-методической литературой.
- правилами проведения научно-исследовательского эксперимента и ведения научной документации;

знать:

- правила работы в научно-исследовательской лаборатории, правила пользования специальным оборудованием, требования техники безопасности;
- основные требования проведения научно-исследовательского эксперимента (наличие контроля, воспроизводимость, статистическая обработка);
- основные принципы получения и методы биохимического анализа биологически активных веществ растений;
- современные направления исследований и новейшие достижения в области физиологии и биохимии растений и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации.

Прохождение учебной практики по специализации должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- владеть исследовательскими навыками.
- уметь работать самостоятельно.
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы к выполнению научных и научно-производственных исследований и заданий;
- осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составлять аналитические обзоры.

Основными базами учебной практики являются:

- кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений;
- НИЛ «Физиологии и биотехнологии растений» при кафедре биологии и биоинженерии растений;
- ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»;
- ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»;
- ГНУ «Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси»;
- УП «Щемяслица».

Требования, предъявляемые к базам практики, заключаются в предоставлении студентам возможности приобретения профессиональных навыков по специальности и специализации, наличие квалифицированных кадров для руководства практикой, предоставление возможности для студентов сбора материала для курсовой работы, предоставление возможности использования имеющегося оборудования. Базовыми организациями, с которыми заключены долгосрочные договоры о взаимодействии, являются:

- 1) ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»
- 2) ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»
- 3) ГНУ «Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси».

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Программа практики включает общую и индивидуальную части. Каждый студент работает по индивидуальному заданию, составленному руководителем практики, на базе организации, утвержденной Советом биологического факультета. Непосредственное руководство учебной практикой по специализации выполняется опытными специалистами в организациях, где проходит практика.

Общая часть практики предполагает:

- ознакомление студентов с правилами работы в научно-исследовательских лабораториях и правилами техники безопасности и охраны труда;
- закрепление навыков приготовления различных растворов и реактивов, необходимых для физиологических и биохимических исследований;
- ознакомление с принципами составления питательных сред, особенностями подготовки лабораторной посуды к проведению экспериментов;
- изучение правил работы на специальном оборудовании (световой, сканирующий, флуоресцентный микроскопы, аналитические весы, рН-метры, иономеры, центрифуги, спектрофотометр и спектрофлуориметр);
- освоение правил работы с растениями в асептических условиях;
- закрепление навыков выращивания растений для последующего использования в научных целях;
- освоение подходов для статистического анализа результатов экспериментов;
- ознакомление с правилами ведения научной документации.

На каждом этапе работы студенты вместе с руководителем практики разбирают теоретические вопросы, самостоятельно выполняют работу, представляющую собой небольшое экспериментальное исследование, обсуждают полученные результаты и оформляют их в виде протокола или отчета в рабочем журнале.

Индивидуальная часть практики предполагает самостоятельное освоение студентами специальных физиологических, биохимических, молекулярно-биологических и биотехнологических методов и выполнение конкретной научно-исследовательской задачи, предусмотренной индивидуальным заданием в зависимости от выбранного направления.

Студенты, специализирующиеся на кафедре, выполняют работы по следующим научным направлениям: физиология растений, биохимия растений, электрофизиология, экологическая физиология растений, ксенофитофизиология, фитофизиология стресса, биотехнология растений, молекулярная биология.

Примерный перечень направлений научных исследований:

- Изучение структурной организации фотосинтетического аппарата.
- Извлечение фотосинтетических пигментов и их количественное определение методом спектрофотометрии.

- Исследование действия пестицидов, тяжелых металлов, засоления на функциональную активность энергообразующих структур растительной клетки.
- Регистрация потоков ионов в растительные клетки с помощью ионселективной электродметрии.
- Регистрация электрофизиологических параметров плазматической мембраны растительной клетки с помощью микроэлектродной техники.
- Техника пэтч-кламп и ее использование при исследовании растительных мембран.
- Изучение функциональной активности Ca^{2+} -, K^+ - и Cl^- -каналов плазмалеммы клеток растений при варьировании факторов среды.
- Исследование функциональной активности H^+ -АТФазы плазматической мембраны растительной клетки.
- Исследование процессов поступления минеральных элементов в клетку и в корневую систему у различных видов растений.
- Исследование физико-химических свойств протоплазмы растительных клеток.
- Экстракция биологически активных соединений из лекарственных растений.
- Определение содержания различных групп вторичных метаболитов (фенольных соединений, алкалоидов, сапонинов, эфирных масел и др.) в нативных растениях и в культуре клеток.
- Влияние светодиодного освещения разного спектрального состава на рост и развитие растений, синтез вторичных метаболитов.
- Влияние химических и физических факторов на синтез вторичных метаболитов каллусной культурой клеток растений.
- Влияние наночастиц микроэлементов на накопление БАВ в лекарственных растениях.
- Феномика растений: теоретическая база и прикладное использование.
- Выращивание растений на искусственных субстратах.
- Влияние свойств питательных сред при выращивании растений в искусственных условиях.
- Культивирование клеток микроводорослей.
- Получение асептических культур ценных декоративных растений.
- Биологоморфологические основы клонального микроразмножения декоративных кустарников.
- Воздействие низкомолекулярных антиоксидантов на жизнеспособность черенков декоративных древесных форм при укоренении в почвенном субстрате.
- Исследование действие наночастиц на физиолого-биохимические характеристики растений.

- Исследование биологической активности регуляторов роста и устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов среды.
- Иммобилизация растительных клеток и ферментов на различных носителях и исследование их физиолого-биохимических характеристик.
- Исследование физико-химических свойств протеолитических ферментов, выделенных из семян бобовых растений.
- Исследование локализации и активности пероксидазы в семенах и листьях различных видов растений.
- Определение активности низкомолекулярных антиоксидантов в растениях в условиях действия стрессовых факторов.
- Определение активности перекисного окисления липидов в растениях под действием различного рода стрессоров.
- Исследование симптомов запрограммированной клеточной гибели в клетках корня высших растений.
- Окислительный стресс и его влияние на экспрессию генов высших растений.
- Действие различных доз ионизирующего излучения на рост и развитие растений.

Студенты получают от руководителя практики программу с конкретным заданием, схемой экспериментов, списком рекомендуемой литературы, в том числе и методического характера.

На практике студентами должны быть получены базовые навыки работы в научно-исследовательской лаборатории, освоен ряд физиолого-биохимических методов, получены конкретные научные результаты, которые могут быть использованы при написании курсовой работы 4 курса дневной формы получения образования и 5 курса заочной формы получения образования.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Практика начинается с организационного собрания, где студенты знакомятся с задачами, формой проведения практики, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов.

Непосредственно по месту прохождения практики за студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. Руководитель практики осуществляет контроль соблюдения студентами всех вышеперечисленных требований. На студентов в период практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего трудового распорядка организации.

В период прохождения общей части практики (1-ая неделя) студенты организуют рабочие места в лаборатории, готовят лабораторную посуду для проведения учебно-экспериментальных работ, осваивают правила работы с оборудованием. В этот же период студенты закрепляют знания о спектрофотометрических, рН-метрических, титрометрических и других методах работы (подготовка посуды, режимы стерилизации, принципы составления и приготовления питательных сред и др.), полученных при проведении специального практикума на 3 курсе.

Во время индивидуальной части практики студенты самостоятельно выполняют запланированные экспериментальные работы. Индивидуальное задание составляется научным руководителем и согласуется с групповым руководителем практики. Перечень работ, выполняемых студентом самостоятельно, включает работу с научной литературой, приобретение навыков экспериментальных исследований, обработку и анализ полученных данных. Полученные в ходе практики результаты, изученная литература являются в дальнейшем основой для подготовки курсовой работы на 4 курсе.

Результаты практики студент обобщает в виде письменного отчета. При направлении на одну базу практики нескольких студентов каждый из них представляет самостоятельный отчет.

Примерный календарный график прохождения практики студентами
очной формы получения образования
специализации 1-31 01 01-01 03 Физиология растений

Этапы работы	Сроки проведения (выполнения)
1. Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда; закрепление навыков приготовления различных растворов и реактивов; освоение правил работы с растениями в асептических условиях; получение навыков работы с измерительными приборами и регистрирующей аппаратурой; получение индивидуального задания, подготовка рабочего места и необходимых растворов.	Первая неделя
2. Работа по индивидуальному заданию, освоение необходимых физиолого-биохимических методов, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, работа с литературой.	Вторая – четвертая недели
3. Статистическая обработка полученных данных и оформление отчетов.	Пятая неделя

Примерный календарный график прохождения практики студентами
очной формы получения образования
специализации 1-31 01 01-02 03 Физиология растений

Этапы работы	Сроки проведения (выполнения)
1. Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда; закрепление навыков приготовления различных растворов и реактивов; освоение правил работы с растениями в асептических условиях; получение навыков работы с измерительными приборами и регистрирующей аппаратурой; получение индивидуального задания, подготовка рабочего места и необходимых растворов.	Первая неделя
2. Работа по индивидуальному заданию, освоение необходимых физиолого-биохимических методов, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, работа с литературой.	Вторая – третья недели
3. Статистическая обработка полученных данных и оформление отчетов.	Четвертая неделя

Примерный календарный график прохождения практики студентами
заочной формы получения образования
специализаций 1-31 01 01-01 03 и 1-31 01 01-02 03
Физиология растений

Этапы работы	Сроки проведения (выполнения)
1. Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда; закрепление навыков приготовления различных растворов и реактивов; получение навыков работы с измерительными приборами и регистрирующей аппаратурой; получение индивидуального задания, подготовка рабочего места и необходимых растворов.	Первая неделя
2. Работа по индивидуальному заданию, освоение необходимых физиолого-биохимических методов, проведение самостоятельных экспериментальных исследований, работа с литературой.	Вторая неделя
3. Обработка полученных данных и оформление отчетов.	Третья неделя

Индивидуальные задания

При выполнении индивидуальных заданий студент, анализируя имеющуюся литературу, совместно с научным руководителем 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 методиками,
- 3) выполняют самостоятельные научные исследования,
- 4) анализируют научную литературу,
- 5) проводят статистическую обработку полученных результатов.

Лекции и теоретические занятия

В течение практики предусматривается участие студентов в научно-методических семинарах по современным направлениям физиологии, биохимии и молекулярной биологии растений, знакомство с новыми технологиями и инновациями.

Экскурсии во время практики

В целях ознакомления студентов с оборудованием, современными физиолого-биохимическими и молекулярными методами исследований растений, с методикой полевых опытов в ходе практики предусмотрено проведение экскурсий в УП «Щемяслица» и Институты НАН Беларуси соответствующего профиля: Институт экспериментальной ботаники, Институт биофизики и клеточной инженерии, НИИ защиты растений, Центральный ботанический сад.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. *Беликов П.С., Дмитриева Г.А.* Физиология растений. Учебное пособие. М.: РУДН, 1992. –248 с.
2. *Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В.* Большой практикум по фотосинтезу. Учебное пособие. Под ред. И.П. Ермакова. М.: Академия, 2003. -256 с.
3. *Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М.* Большой практикум по физиологии растений. М.: Высшая школа, 1975. –392 с.
4. *Медведев С.С.* Электрофизиология растений. Учебное пособие. С-Пб: С.-Петербургский университет, 1998. –184 с.
5. Практикум по физиологии растений. Под ред. Н.Н. Третьякова. М.: Агропромиздат, 1990. -271 с.
6. *Сорокина И.К.* Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: учебное пособие. 2002. -45 с.

7. Юрин В.М., Кудряшов А.П. Ксенофитофизиология. Методические указания к лабораторным занятиям. Минск: БГУ, 2004. -34 с.

Дополнительная литература

1. Камман К. Работа с ионселективными электродами. М.: Мир, 1980. –283 с.
2. Коренман И.М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. М.: Химия, 1975. -360 с.
3. Крутецкая З.И., Лонский А.В. Биофизика мембран. Учебное пособие. –С-Пб: С.-Петербургский университет, 1994. –288 с.
4. Лемеза Н.А., Смолич И.И. Экология растений. Практикум для студентов биологического факультета. Минск: БГУ, 2004. -56 с.
5. Методы изучения мембран растительных клеток. Л.: ЛГУ, 1986. –192 с.
6. Практикум по физиологии растений. Учебное пособие. Под ред. В.Б. Иванова. М.: Академия, 2001. -144 с.
7. Физиологические и биохимические методы анализа растений: Практикум. Под. ред. Г.Н. Чупахина. – Калининград: Калининградский ун-т, 2000. -59 с.
8. Филицова Г.Г., Смолич И.И. Биохимия растений. Методические рекомендации к лабораторным занятиям. Минск: БГУ, 2004. -59 с.
9. Юрин В.М., Плакс А.В., Кудряшов А.П. Метод биотестирования по данным электрической реакции клеток харовых водорослей // В сб.: Методы биотестирования вод. Черноголовка, 1988. –с. 33-37.

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 дисциплиной и прохождением 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 учебной практики студенты обязаны вести дневник и рабочий журнал, где записываются условия выполнения исследования и

полученные результаты. Письменный отчет оформляется по установленному на кафедре образцу и должен содержать следующие разделы: титульный лист (приложение А), тему, время и место прохождения практики, цели и задачи практики (приложение Б); введение; описание объекта и методов исследования; результаты, представленные в виде таблиц и графиков, с их описанием; выводы или заключение; список проработанной по теме исследования литературы.

При оформлении отчета о практике рекомендуется руководствоваться общими требованиями, изложенными в правилах оформления курсовых и дипломных работ.

К отчету прилагается заполненный дневник с характеристикой научного руководителя, в которой отражены полнота выполнения программы практики, овладение запланированными методиками исследований, отношение студента к работе, дисциплинированность и т.п.

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

Подведение итогов практики

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

Прием дифференцированного зачета осуществляется руководителем практики в первые 2 недели сентября следующего учебного года. Зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации.

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 биоинженерии растений

Отчет об учебной практике по специализации

Шах Анны Дмитриевны
студентки 3 курса,
специальность «биология (научно-
производственная деятельность)»

Руководитель практики:
кандидат биологических наук,
доцент Иванов А.А.

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: 20.06.2016 – 16.07.2016 г.

Цель:

Задачи практики: