

Белорусский государственный университет



« 26 » мая 2016 г.

Регистрационный № 2023

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:

Алина Михайловна Ходосовская, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

Ольга Борисовна Русь, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета (протокол № 22 от 18 мая 2016 г.)

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной практики по направлению специальности предназначена для студентов 3 курса очной формы получения образования по специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) направления специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология), для которых выпускающей кафедрой является кафедра молекулярной биологии.

Учебная практика по направлению специальности для студентов, специализирующихся на кафедре молекулярной биологии, является составной частью учебного процесса и направлена на подготовку квалифицированных специалистов в области молекулярной биологии и биотехнологии.

Продолжительность практики составляет 4 недели и проводится в 6 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-131/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 № G31-131/уч. 2013 г. по направлению специальности 1-31 01 01-03 Биология (Биотехнология).

Цель практики – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных во время изучения учебных дисциплин «Введение в биотехнологию», «Генная инженерия», «Векторные системы», «Культивирование клеток», «Молекулярная биология гена», спецпрактикума; практическое освоение классических и современных методов исследований, которыми должны владеть специалисты в области молекулярной биологии и биотехнологии, получение экспериментальных данных для написания курсовой работы.

Задачи практики:

– формирование представлений об особенностях проведения эксперимента в области молекулярной биологии, расширение навыков его планирования и выполнения в соответствии с основными требованиями к результатам

эксперимента, такими как воспроизводимость, достоверность полученных данных, наличие контроля;

- изучение правил техники безопасности при работе с оборудованием, реактивами, прокариотическими и эукариотическими объектами;

- овладение навыками подготовительных этапов работы (мытьё и стерилизация посуды, приготовление питательных сред, растворов, реактивов и т.д.);

- освоение правил пользования специальным оборудованием;

- освоение необходимых для работы молекулярно-биологических методов исследования;

- приобретение навыков самостоятельного проведения экспериментов;

- получение навыков ведения лабораторного журнала, анализа полученных данных, их статистической обработки и оформления результатов экспериментов;

- приобретение опыта работы со справочной и научной литературой по теме исследований.

В результате прохождения учебной практики обучаемый должен:

иметь практический опыт:

- использования современного оборудования для проведения эксперимента;

- проведения исследований с использованием современных методов молекулярной биологии, биотехнологии, микробиологии;

- применения методов статистического анализа получаемых данных.

владеть:

- основными методами и приемами работы с препаратами белков, нуклеиновых кислот, с микроорганизмами;

- навыками самостоятельного планирования и проведения эксперимента;

- правилами работы на основном лабораторном оборудовании;

- навыками анализа и оформления полученных экспериментальных результатов.

знать:

- правила проведения работ и требования техники безопасности;

- правовые акты, регламентирующие проведение работ с живыми организмами;

- современные направления исследований в области молекулярной биологии;

- новейшие теоретические и практические данные по теме исследования;

- основные современные методики молекулярной биологии;

- правила постановки эксперимента и регистрации результатов.

Прохождение учебной практики по направлению специальности 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;
–выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы к выполнению научных исследований;
–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 молекулярной биологии;
–НИЛ трансгенных растений кафедры молекулярной биологии;
–ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»;
–ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»;
–ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии».

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 дипломной 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) ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща»,
- 3) ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»,
- 4) ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»,
- 5) ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»,
- 6) ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»,
- 7) ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»,
- 8) ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»,
- 9) РДУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения практики, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За студентами закрепляются рабочие места, выдается необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по технике безопасности, правилам работы в молекулярно-биологической лаборатории.

Студенты работают по индивидуальным заданиям, которые составляются их научными руководителями и согласуются с групповым руководителем. Практика проходит либо на кафедре молекулярной биологии, либо на базе организации, утвержденной Советом биологического факультета.

Непосредственное руководство учебной практикой по специализации выполняется опытными специалистами в организациях, где проходит практика.

На каждом этапе работы студенты консультируются с руководителями практики по теоретическим вопросам, самостоятельно выполняют экспериментальную работу по выбранной тематике, обсуждают полученные результаты и оформляют их в рабочем журнале.

Примерный перечень направлений научных исследований:

1. Молекулярное клонирование гена *phoP Pectobacterium carotovorum*.
2. Направленный мутагенез гена *soxR Pectobacterium atrosepticum*.
3. Вирус-индуцированный сайленсинг гена *NDR1* растений *Nicotiana benthamiana*.
4. Анализ экспрессии генов иммунитета растений *Solanum tuberosum* при заражении бактериями рода *Pectobacterium*.
5. Идентификация регуляторных последовательностей в геноме *Pectobacterium carotovorum* методами биоинформатики.
6. Исследование влияния различных соединений подавлять рост *Phytophthora infestans*.
7. Выделение ДНК из мицелия *Phytophthora infestans* и ее электрофоретическая оценка.
8. Получение зооспор *Phytophthora infestans*, подсчет их количества.
9. Искусственное заражение листьев картофеля и томатов зооспорами *Phytophthora infestans* и анализ динамики развития инфекционного процесса.
10. Выделение РНК из мицелия *Phytophthora infestans* и ее электрофоретическая оценка.
11. Постановка ПЦР с *Phytophthora infestans*.
12. Выделение и характеристика бактериофагов *Erwinia amylovora*.
13. Выделение и характеристика бактериофагов *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.
14. Характеристика транспозонных мутантов *Erwinia amylovora* по факторам вирулентности.
15. Выделение и характеристика природных изолятов *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.
16. Выделение бактериофагов *Bacillus pumilus*.
17. Получение мутантов *Bacillus pumilus* по гену пектатлиазы.
18. Получение мутантов *Bacillus pumilus* по гену целлюлазы.
19. Изучение спектра хозяев для *Bacillus pumilus*.
20. Оценка устойчивости природных изолятов *Bacillus pumilus* к антибиотикам и препаратам химической защиты растений.
21. Выделение и характеристика бактерий рода *Bacillus*, синтезирующих амилолитические ферменты с полезными биотехнологическими свойствами.
22. Оптимизация условий культивирования микроорганизмов – продуцентов α -амилаз.
23. Получение генетических конструкций, обеспечивающих повышенный синтез ферментов в клетках *Bacillus subtilis*.

24. Изменение биотехнологически значимых свойств α -амилаз с помощью сайт-направленного мутагенеза.
25. Получение бактерий рода *Bacillus*, продуцирующих глюкозоизомеразу.
26. Получение мутантов *Aspergillus awamori*, устойчивых к фунгицидам.
27. Оптимизация условий культивирования микроорганизмов – продуцентов глюкоамилаз.
28. Трансформация протопластов *Aspergillus awamori*.
29. Агробактериальная трансформация *Aspergillus awamori*.
30. Экспрессия гетерологичного гена глюкоамилазы в клетках дрожжей.
31. Молекулярно-генетический анализ гетерогенности популяций фитопатогенных грибов методами PCR-RFLP, SSCP, RAPD.
32. Идентификация возбудителей парши яблони и груши на основе анализа рДНК.
33. Молекулярно-генетические аспекты устойчивости фитопатогенных грибов к фунгицидам.
34. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам и патогенам.
35. Молекулярно-генетический анализ трансгенных растений: стабильность трансгена, активация целевого гена на уровне транскрипции, определение количества копий гена.

При прохождении учебной практики студентами должны быть получены научные результаты, которые будут использоваться при написании курсовой работы 4 курса.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Учебная практика по направлению специальности для студентов 3 курса очной формы получения образования начинается с организационного собрания, на котором студентами знакомятся с целью и задачами практики, формой проведения и распорядком рабочего дня практики, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За студентами закрепляются рабочие места, выдается необходимая 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.

На студентов во время прохождения практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего распорядка организации, являющейся базой практики. Индивидуальным планом, составляемым научным руководителем, предусматривается работа студента над конкретной научной темой. В зависимости от поставленной задачи студент работает под руководством научного руководителя, либо самостоятельно, при

необходимости консультируясь с руководителем практики. Полученные во время практики экспериментальные результаты, являются в дальнейшем основой для подготовки дипломной работы.

Примерный календарный график прохождения практики студентами очной формы получения образования специальности 1-31 01 01-01 Биология (по направлениям) направления специальности 1-31 01 01-03 Биология (биотехнология)

Этапы работы	Сроки проведения (выполнения)
1. Прохождение инструктажа по технике безопасности и охране труда; ознакомление с принципами биоэтики и гуманного отношения к лабораторным животным; получение навыков работы с приборами и оборудованием; получение индивидуального задания, подготовка рабочего места и необходимых питательных сред, растворов и реактивов, работа с литературой	1-я неделя
2. Проведение самостоятельных экспериментальных исследований, работа с литературой	2-я – 3-я недели
3. Обработка полученных данных и оформление отчетов	4-я 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 научным руководителем плана работ студент приступает к исследованиям. В процессе работы студенты:

- 1) анализируют научную литературу,
- 2) используют освоенные ранее в ходе спецпрактикума методы молекулярно-биологического исследования,
- 3) овладевают новыми современными методиками,
- 4) выполняют самостоятельные научные исследования,
- 5) осуществляют обработку полученных экспериментальных данных.

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) использование современных информационных технологий,
- 3) обсуждение полученных экспериментальных данных с привлечением информации из современных научных источников.

Экскурсии во время практики

С целью ознакомления студентов с организацией работы в лабораториях научно-исследовательских учреждений, тематикой исследований и новейшими достижениями в области молекулярной биологии в ходе практики предполагается проведение экскурсии в ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

Учебно-методическое и информационное обеспечение Основная литература

Основная:

1. *Досон Р.* Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джонс. М.: Мир, 1991.
2. *Маниатис Т.* Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. М.: Мир, 1984.
3. Методы общей бактериологии / Под ред. Ф. Герхардта и др. М.: Мир, 1983. Т.1-3.
4. *Нетрусов А.И.* Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов, М.А. Егорова, Л.М. Захарчук. М.: Академия, 2005. 608 с.
5. Новое в клонировании ДНК. Методы: Под ред. Д. Гловера. М. Мир., 1989.
6. *Остерман Л.А.* Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование / Л.А. Остерман. М.: Наука, 1981.
7. *Current protocols in molecular biology* / Ed. by F.A. Ausubel, R. Brent, R.F. Kingston e.a. – New York: Greene Publishing, Wiley–Intersciens, 1992.
8. *Walker J.M.* The protein protocols handbook. Second edition./ J.M. Walker. Humana Press, Hatfield, UK, 2002.

Дополнительная:

1. *Патрушев Л. И.* Экспрессия генов / Л. И. Патрушев. М.: Наука, 2000.
2. *Пименова М.Н.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии / М.Н. Пименова, Н.Н. Гречушкина., Л.Г. Азова. М: Изд-во Московского университета, 1971.
3. *Щелкунов С.Н.* Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. Новосибирск, 2004.
4. Научные статьи из периодических изданий.

Обязанности студента и руководителя практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать действующие в учреждении, являющемся базой практики, правила внутреннего распорядка;

- соблюдать правила техники безопасности, обращения с химическими реактивами и электроприборами в соответствии с действующими инструкциями;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- своевременно и корректно анализировать полученные экспериментальные данные;
- 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 практики студенты обязаны вести дневник установленного образца и рабочий журнал, где ежедневно записывается ход выполнения исследования и полученные результаты. В конце практики составляется письменный отчет о результатах прохождения практики, который должен содержать:

- 1) титульный лист (приложение А);
- 2) сроки проведения и место практики, цель и задачи практики;
- 3) материалы и методы исследований;
- 4) результаты собственных экспериментов в виде рисунков, графиков, таблиц;
- 5) краткий обзор (или список) проработанной литературы;
- 6) выводы по результатам проведенного исследования.

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.

К отчету прилагается характеристика работы студента, подписанная научным руководителем, в которой отражены отношение к работе, дисциплинированность, полнота выполнения запланированных исследований т.п.

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

Подведение итогов практики

Во время прохождения учебной практики студенты обязаны вести дневник установленного образца и рабочий журнал, куда ежедневно вносятся содержание исследования и полученные экспериментальные данные.

По окончании практики отчет студента, включающий перечень приобретенных им практических навыков работы в лаборатории и результаты собственных экспериментов и подготовленный на основе информации, отраженной в рабочем журнале, а также дневник практики с заключением (характеристикой) научного руководителя предоставляются на кафедру.

Результаты прохождения практики докладываются студентами в начале сентября следующего учебного года (не позднее 15 сентября) на заседании кафедры в виде устного доклада. По результатам доклада с учетом характеристики научного руководителя, а также представленных отчета и дневника практики, студентам выставляется дифференцированный зачет (отметка по десятибалльной системе).

Дифференцированный зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации (заполненный дневник, письменный отчет, отзыв руководителя практики).

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 молекулярной биологии

Отчет об учебной практике по направлению специальности

Ивановой Ирины Петровны

студентки 3 курса,

специальность «Биология

(биотехнология)»

Руководитель практики:

кандидат биологических наук,

доцент Петров А.Н.

Минск, 2016