

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


А. Л. Толстик

« 26 » 05 2017 г.

Регистрационный № 3886

ПРОГРАММА

Производственной экспериментальной практики

для специальности:

1-31 01 03 Микробиология

специализаций:

1-31 01 03 01 Прикладная микробиология

1-31 01 02 02 Молекулярная микробиология

2017 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Владимир Антонович Прокулевич, заведующий кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Елена Игоревна Игнатенко, старший преподаватель кафедры микробиологии Белорусского государственного университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 22 от 15 апреля 2017 г.);

Советом биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 8 от 27 апреля 2017 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа производственной экспериментальной практики предназначена для студентов 4 курса специальности 1-31 01 03 Микробиология специализаций 1-31 01 03 01 Прикладная микробиология и 1-31 01 03 02 Молекулярная микробиология очной формы получения высшего образования I ступени и 5 курса заочной формы получения высшего образования I ступени. Продолжительность практики для студентов очной формы составляет 5 недель, практика проводится в 8 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-129/уч. 2013 г. Продолжительность практики для студентов заочной формы составляет 3 недели, практика проводится в 9 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31з-156/уч. 2013 г.

Программа разработана в соответствии:

- с Кодексом Республики Беларусь об образовании от 13 января 2011 г.;
- в соответствии 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 Положением о практике Белорусского государственного университета от 07 02 2014 (Приказ № 46 – ОД.)

Программа разработана на основании образовательного стандарта ОСВО 1-31 01 03-2013 и учебных планов УВО № G31-129/уч. 2013 г. и № G31з-156/уч. 2013 г. по специальности 1-31 01 03 Микробиология.

Цель производственной экспериментальной практики – ознакомление с организацией научно-исследовательских, научно-производственных и производственных работ, выполнение производственных заданий в научно-исследовательских, производственных и других учреждениях и организациях биологического и биотехнологического профилей, а также углубление знаний по специальным дисциплинам, дисциплинам специализации.

Задачи практики:

- закрепление навыков планирования, постановки микробиологического эксперимента, понимания его значения, а также сопоставления результатов собственных исследований с имеющимися литературными данными;

- установление теоретических предпосылок, определяющих методические подходы к решению выдвигаемых задач экспериментального исследования;

- закрепление и освоение техники работы на специальном лабораторном оборудовании;

- освоение и расширение необходимых для работы микробиологических методов и методик постановки конкретных экспериментов и их самостоятельное проведение;

- закрепление представлений о требованиях, предъявляемых к результатам микробиологического эксперимента (повторность, достоверность, воспроизводимость, постановка контролей и др.);

- формирование умений статистической обработки, математического анализа и оформления результатов эксперимента;

- грамотное реферирование научной литературы по теме исследований и правила работы с ней.

В результате прохождения производственной экспериментальной практики студент должен:

иметь практический опыт:

- использования современной приборно-технической базы и специального научного оборудования;

- освоения новых экспериментальных методов практической микробиологии и биотехнологии;

- планирования и научной трактовки результатов проведенного эксперимента;

- оформления результатов исследований и ведения научной документации;

- применения методов статистического анализа данных, в том числе с использованием современных информационных технологий;

- использования специализированных компьютерных баз данных и ресурсов Интернета;

владеть:

- методологией научно-исследовательской и практической работы с микроорганизмами;

- технологией планирования, организации, проведения и оценивания результатов экспериментальной исследовательской деятельности;

- системой поиска научной литературы по выполняемым исследованиям, ее анализа и использования для расширения круга экспериментальных исследований;

- различными способами презентации результатов исследования, культурой публичного выступления;

знать:

- правила проведения работ в соответствии с требованиями техники безопасности;

- правовые акты, регламентирующие проведение работ с микроорганизмами;

- современные направления исследований и новейшие достижения в области микробиологии и перспективы их практического использования в различных областях народного хозяйства;

Прохождение производственной экспериментальной практики должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области микробиологии, проводить анализ результатов экспериментальных исследований, формулировать из полученных результатов корректные выводы.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, разрабатывать новые методические подходы.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, доклады и материалы к презентациям.

ПК-5. Составлять и вести документацию по научным проектам исследований.

ПК-6. Квалифицированно проводить научно-производственные исследования, выбирать грамотные и экспериментально обоснованные методические подходы, давать рекомендации по практическому применению полученных результатов.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

ПК-12. Использовать специальную аппаратуру, оборудование, приборы и технические средства при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Обеспечивать технологическую эксплуатацию микробиологического производства.

ПК-21. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-22. Анализировать и оценивать собранные данные.

ПК-23. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками производственного процесса.

ПК-24. Готовить доклады, материалы к презентациям.

ПК-25. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В качестве баз для проведения производственной экспериментальной практики выбираются организации независимо от форм собственности, соответствующие профилю подготовки специалистов. Основными базами практики для студентов направления специальности 1-31 01 03 Микробиология являются:

- кафедра микробиологии биологического факультета БГУ;
- филиал кафедры микробиологии в ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»;
- НИЛ и СНИЛ биологического факультета БГУ;
- Государственные научные учреждения, научно-практические центры Национальной академии наук Беларуси, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и др.;
- лаборатории предприятий пищевой, фармацевтической, косметологической и др. промышленности, выполняющие микробиологические исследования;
- клинические лаборатории и т. п.

Основные требования, предъявляемые к базам практики, заключаются в предоставлении студентам возможности приобретения профессиональных

навыков по направлению специальности, наличие квалифицированных кадров для руководства практикой, предоставление возможности использовать современное оборудование. С организацией, в которой студент будет проходить практику, заключается договор на проведение практики.

Базовыми организациями по специальности 1-31 01 03 Микробиология, с которыми заключены долгосрочные договоры о взаимодействии, являются:

- 1) ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»;
- 2) ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии»;
- 3) ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуша»;
- 4) ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»;
- 5) РДУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В начальный период (общая часть) прохождения практики независимо от места ее проведения студенты знакомятся с правилами техники безопасности при работе в микробиологических лабораториях, закрепляют навыки и правила работы с культурами микроорганизмов, осваивают новое лабораторное оборудование, используемое в практической микробиологии и биотехнологии. В этот период студенты закрепляют знания о спектрофотометрических, рН-метрических, титрометрических и др. методах работы, полученных при прохождении спецпрактикума.

На следующем этапе программа практики включает выполнение индивидуальных заданий, разработанных и составленных научным руководителем и согласованных с руководителем практики. Индивидуальные задания, как правило, базируются на ранее полученных при выполнении курсовой работы результатах. Студенты осваивают специальные методы микробиологических, генетических и молекулярно-биологических экспериментов в зависимости от выбранного направления исследований:

- выделение, морфологическая и физиолого-биохимическая характеристика природных штаммов бактерий и грибов;
- исследование взаимоотношений растение-хозяин с фитопатогенными микроорганизмами;
- определение генетической организации плазмид природных штаммов грамотрицательных и грамположительных бактерий;
- определение активности генно-инженерных интерферонов по отношению к различным биологическим объектам;
- изучение взаимоотношений в системе ризосферных микроорганизмов и высших растений;
- характеристика штаммов-природных деструкторов токсических и загрязняющих веществ;

- проведение молекулярно-биологической и эпидемиологической характеристики медицинских штаммов бактерий и вирусов.

При прохождении производственной экспериментальной практики в других организациях (предприятиях) студенты выполняют работы в соответствии с направлениями исследований, производственных задач этих организаций (предприятий).

Полученные в ходе производственной экспериментальной практики результаты могут использоваться в дипломной работе.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами практики, формой проведения, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимая посуда и материалы, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. Календарный план перемещения по рабочим местам определяется исходя из тематики индивидуального задания.

В начале практики руководителем практики от организации проводится обязательный инструктаж по технике безопасности. На студентов в период практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего трудового распорядка организации, а на студентов, принятых на вакантные должности, распространяется также законодательство о труде.

Во время прохождения практики студент под контролем непосредственного руководителя практики от организации выполняет программу практики и отражает ход ее выполнения в дневнике прохождения практики. Текущий контроль за работой студентов проводится руководителем практики от предприятия ежедневно. Оценивается соблюдение трудовой дисциплины, самостоятельность выполнения индивидуального задания и др.

Результаты практики студент обобщает в виде письменного отчета. При направлении на одну базу практики нескольких студентов каждый из них представляет самостоятельный отчет. Отчет должен быть оформлен на рабочем месте и полностью завершен к моменту окончания практики.

Индивидуальные задания

Примерная тематика индивидуальных заданий, выполняемых студентами очной формы получения образования во время прохождения практики:

1. Клонирование свиного λ -интерферона в клетках *E. coli*.
2. Клонирование экзонных участков гена пероксидазы хрена.
3. Особенности генетической организации бактерий рода *Rhodococcus*.
4. Фосфолиполитические ферменты микроорганизмов.
5. Молекулярно-генетическая характеристика бактерий рода *Staphylococcus*.

6. Сравнительная характеристика ПЦР и культурального методов идентификации *Trichomonas vaginalis*.
7. Значение вируса папилломы человека высоко канцерогенного риска у женщин с воспалительными заболеваниями шейки матки.
8. Характеристика бактерий-деструкторов нефти из экстремальных местообитаний.
9. Изучит выявляемость *Mycoplasma genitalium* и других микоплазм методом ПЦР.
10. Гепатит С: этиология, эпидемиология, лабораторная диагностика.
11. Изучение степени филогенетического родства бактерий рода *Rickettsia* – симбионтов беспозвоночных животных
12. Бактерии рода *Lactococcus* как объекты биотехнологии.
13. Физиолого-биохимическая характеристика микроорганизмов эндолитных и гиполитных сообществ.
14. Молекулярно-генетическая организация плазмиды pBS72 бактерий *B. Subtilis*.
15. Биологическая активность выделенных из почвы атиномицетов
16. Некультивируемые и L-формы бактерий: общая характеристика, методы идентификации.
17. Молекулярно-генетическая характеристика *Listeria* spp..
18. Выделение *Fusobacterium necrophorum*, диагностика, изучение культурально-морфологических, биохимических свойств и подбор питательных сред.
19. Первичный скрининг штаммов-продуцентов глицеролоксидаз.
20. Получение рекомбинантного фьюжн-белка содержащего N-концевой фрагмент антимикробного пептида эскулентина.
21. Культурально-морфологические, биохимические, патогенные свойства штаммов *Pasteurella multocida*.
22. Биологические свойства *Mannheimia haemolytica*.
23. Молекулярно-генетическая характеристика *Neisseria meningitidis*.
24. Характеристика микроорганизмов, являющихся обитателями почв Восточной Антарктиды.
25. Выделение клубеньковых бактерий *Rhizobium bob* из почвенных образцов и клубеньков, образованных на корнях растений кормовых бобов сорта.
26. Изучение выживаемости и стабильности физиолого-биохимических свойств штамма *Brevibacillus* sp. 11-А в составе биоудобрения, оценка эффективности биоудобрения при возделывании сахарной свеклы.
27. Биологические свойства адгезивных штаммов *E. coli*, выделенных из молока коров.
28. Влияние условий культивирования на рост гриба *Pleurotus ostreatus*.
29. Резистентность к антибиотикам штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из различных источников.
30. Каротиногенез в клетках *Haematococcus pluvialis* при культивировании на средах, дефицитных по биогенным элементам.

31. Мутации резистентности ВИЧ, выявленные в геноме, к антиретровирусным препаратам.
32. Микроорганизмы, разлагающие остаточные количества гербицидов ряда сульфанилмочевины и имидазолинонов в почве и стимулирующие рост растений.
33. Получение индуктора интерферона на основе двухспиральной РНК и изучение его активности на лабораторных животных.
34. Выделение и отбор агрономически ценных эндофитных бактерий сои.
35. Выделение и отбор азотфиксирующих и фосфатмобилизующих солеустойчивых бактерий.

Примерная тематика индивидуальных заданий, выполняемых студентами заочной формы получения образования во время прохождения практики:

1. Ротавирусные инфекции.
2. Оценка генотоксичности пестицидов в тесте Эймса.
3. Микробная обсемененность сырья и готовой продукции на предприятии молочной промышленности.
4. Значение бактериологического исследования мочи беременных на бактериурию в профилактике и своевременном выявлении заболеваний мочевыводящих путей у беременных женщин.
5. Диагностика и лечение микроспории гладкой кожи.
6. Инфекции, передающиеся половым путем: трихомониаз.
7. Микробиологический контроль производства и хранения продукции на предприятии ЗАО «Минский завод безалкогольных напитков».
8. Контроль качества мороженого, выпускаемого на предприятии СООО «Энарг» по микробиологическим показателям».
9. Заболевания щитовидной железы как причина бесплодия.
10. Анализ заболеваемости костным туберкулезом жителей Республики Беларусь.
11. Микробиологический контроль качества лекарственных средств (порошок для инъекций).
12. Исследование нестерильных лекарственных сред на микробиологическую чистоту.
13. Оценка качества продукции консервного цеха Волковысского ОАО «Беллакт» по микробиологическим показателям.
14. Обсемененность молочной продукции на ОАО «Бабушкина крынка».
15. Стафилококк как возбудитель заболеваний человека в г. Столине и Столинском районе.
16. Антибиотикорезистентность *Mycobacterium tuberculosis*.
17. Диагностика вируса Шарки сливы и влияние *Plum pox virus* на развитие растений в культуре *in vitro*.
18. Характеристика возбудителей сальмонеллеза и методы их диагностики.
19. Характеристика бактерий рода *Staphylococcus* как возбудителя инфекционных заболеваний.

20. Характеристика и диагностика возбудителей ВИЧ и вирусных гепатитов.
21. Микроорганизмы – возбудители заболеваний урогенитального тракта.
22. Характеристика *Neisseria gonorrhoeae* как возбудителя инфекционных заболеваний.

Обязанности обучающихся во время прохождения практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать правила внутреннего распорядка базы практики;
- соблюдать правила техники безопасности и охраны труда;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования;
- соблюдать правила работы с микроорганизмами и другими биологически объектами;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- вести лабораторный журнал с регистрацией хода выполнения работы и полученных результатов;
- подготовить индивидуальный отчет о выполнении запланированной научным руководителем работы.

Лекции и теоретические занятия

Во время производственной преддипломной практики может быть организовано чтение лекций и проведение семинаров на биологическом факультете либо непосредственно на базах практики с участием ведущих специалистов-биологов, сотрудников научных учреждений системы НАН Беларуси, производственных предприятий и т.д. Примерная тематика лекций:

- производства, основанные на использовании микробиологических объектов в Республике Беларусь, странах ближнего и дальнего зарубежья;
- этика научного цитирования.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Желдакова, Р. А. Выделение и идентификация микроорганизмов: учеб.-метод. пособие / Р. А. Желдакова. Минск: БГУ, 2004.
2. Маниатис, Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис. М.: Мир, 1984.
3. Методы общей бактериологии: в 3 т. / Под ред. Ф. Герхардта. М.: Мир, 1984.
4. Миллер, Д. Эксперименты в молекулярной генетике / Д. Миллер. М.: Мир, 1979.
5. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита. М.: Мир, 1997.
6. Практикум по микробиологии / Под ред. Нетрусов А. И. М.: Изд. Центр Академия, 2005.
7. Справочник биохимика / Под ред. Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джонс. М.: Мир, 1991.

Дополнительная

1. Зенова, Г. Н. Практикум по биологии почв / Г. Н. Зенова, В. М. Степанов. М.: Изд-во МГУ, 2002.
2. Клаус, Р. Сборник методик по генетике микроорганизмов / Р. Клаус, У. Хейс. М.: Мир, 1970.8
3. Семак, И.В.. Биохимия нуклеиновых кислот: практикум для студентов биологического факультета / И.В Семак, Т.Н. Зырянова, О.И. Губич. Минск: БГУ, 2008.
4. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие / С. Н. Щелкунов. Новосибирск, 2004.

Методические указания по прохождению практики

Для обеспечения самостоятельной работы студентов на практике рекомендуется использовать современные образовательные технологии, в частности, разместить в сетевом доступе комплекс учебно-методических и информационных ресурсов. Рекомендации по сбору экспериментального материала, его обработке и анализу заключаются в закреплении навыков самостоятельного выполнения научно-исследовательских работ, полученных при прохождении производственной экспериментальной практики, спецпрактикума, курсовых работ по специализации.

Требования по составлению отчета

Во время прохождения практики студенты обязаны вести дневник установленного образца и рабочий журнал, где ежедневно регистрируются ход выполнения работы и полученные результаты. В конце практики состав-

ляется письменный отчет, в котором приводится подробное описание методик исследования и полученных в ходе практики экспериментальных результатов.

Письменный отчет оформляется по установленному образцу (образец оформления титульного листа отчета о практике приведен в приложении А) и должен содержать следующие разделы:

- 1) тема, время и место прохождения практики;
- 2) цели и задачи индивидуальной части практики;
- 3) материалы и методы исследований;
- 4) результаты исследований;
- 5) выводы;
- 6) список литературы.

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, непосредственным руководителем практики от организации и утвержден руководителем (заместителем руководителя) организации.

Подведение итогов практики

В конце практики студентом составляется письменный отчет по всем видам работы. Оформленный дневник и отчет представляются на отзыв руководителю практики от предприятия, организации или учреждения, который даёт заключение о его содержании. Отзыв должен быть заверен печатью предприятия (организации или учреждения). Отчет студента и дневник с заключением (характеристикой) научного руководителя практики представляются на кафедру.

Текущая аттестация по результатам практики проводится в течение первых двух недель сентября следующего учебного года в форме дифференцированного зачета (защита дневников и отчетов на кафедре). Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры. По результатам отчета о практике с учетом характеристики руководителя практики выставляется отметка по десятибальной 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 микробиологии

Отчет о производственной экспериментальной практике

Ивановой Ирины Ивановны
студентки 4 курса,
специальность «микробиология»

Руководитель практики от организации:
кандидат биологических наук,
доцент Петров С.С.

Минск, 2017