

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

 О.И. Чуприс

«14» ноября 2019 г.

Регистрационный № 7180

ПРОГРАММА

Научно-исследовательской практики

для специальности:

1-31 80 11 Биохимия

профилизация Фундаментальная и прикладная биохимия

2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Новиков Д.А., доцент кафедры биохимии биологического факультета БГУ, к.б.н., доцент;

Орел Н.М. доцент кафедры биохимии биологического факультета БГУ, к.б.н., доцент; Губич О.И. доцент кафедры биохимии биологического факультета БГУ, к.б.н., доцент; Корик Е.О. доцент кафедры биохимии биологического факультета БГУ, к.б.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии БГУ
(протокол № 2 от 24 сентября 2019 г.);

Советом биологического факультета БГУ
(протокол № 3 от 31 октября 2019 г.)



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для магистрантов специальности 1-31 80 11 Биохимия очной формы получения образования. Продолжительность практики составляет 2 недели в 1 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-020/уч. 2019 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 г. (Приказ № 46 – ОД).

Программа разработана на основании образовательного стандарта по специальности 1-31 80 11 Биохимия, утвержденного Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.06.2019 г. № 81, а также учебного плана УВО № G31-020/уч., утвержденного 11.04.2019 г.

Цель и задачи практики

Цель практики – подготовка и анализ материалов для магистерской диссертации, которая должна быть направлена на решение теоретической, экспериментальной или прикладной задачи, связанной с отраслями биохимических или молекулярно-биологических наук.

Задачи практики:

- приобретение навыков обобщения и критического анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявления и формулирования актуальных научных проблем и целей исследования;
- закрепление навыков самостоятельного планирования и проведения научно-исследовательских работ, представления результатов выполненной научно-исследовательской работы в виде обзоров, научных докладов и публикаций, научно-технических отчетов с использованием современных возможностей информационных технологий и требований по защите интеллектуальной собственности;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

В результате прохождения практики магистрант должен:

иметь практический опыт:

- обоснования актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработки плана и программы проведения научного исследования;
- проведения самостоятельного исследования с применением современных методов и технологий в соответствии с разработанной программой;
- разработки моделей исследуемых процессов, явлений и объектов (выбор или модификация существующих моделей);
- выбора методов и средств разработки инструментария эмпирического исследования, сбора, обработки, анализа, оценки и интерпретации полученных результатов исследования;
- самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- представления результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, модели, макета, программного продукта, патента, магистерской диссертации, заявки на грант и др.

владеть:

- методологией научно-исследовательской деятельности в соответствии с выбранным направлением, а также практической деятельности в условиях конкретных организаций, соответствующих профилю подготовки магистра;
- навыками использования компьютерных программ для статистической обработки и представления полученных данных;

знать:

- современные направления исследований в области профилизации;
- научную тематику профильных учреждений, на базе которых организована практика;

В соответствии с ОСВО 1-31 80 11-2019 Биохимия, утвержденного Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.06.2019 г. № 81, практика направлена на закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в магистратуре, овладение навыками исследования актуальных научных и прикладных проблем, решения социально-профессиональных задач, применения инновационных технологий и др.

Прохождение практики должно обеспечить формирование у магистранта следующих универсальных компетенций:

УК-1. Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи.

УК-2. Быть способным к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к инновационной, научно-исследовательской и научно-образовательной деятельности, выдвижению самостоятельных гипотез, работе в условиях неопределенности.

УК-3. Быть способным анализировать актуальность научного исследования, уметь корректно ставить задачи исследований, применять научно обоснованные техники планирования, владеть методиками обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований, корректно формулировать выводы, обладать навыками ведения аргументированных дискуссий по научной и профессиональной проблематике.

В качестве баз для проведения научно-исследовательской практики выбираются организации независимо от форм собственности, соответствующие профилю подготовки специалистов. Основными базами практики для студентов II ступени получения образования специальности 1-31 80 11 Биохимия являются:

- кафедры биологического факультета БГУ;
- НИЛ и СНИЛ биологического факультета БГУ;
- филиалы кафедр биологического факультета БГУ;
- государственные научные учреждения, научно-практические центры Национальной академии наук Беларуси, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и др.

Основные требования, предъявляемые к базам практики, заключаются в соответствии профиля учреждения, организации специальности обучения; предоставлении магистрантам возможности приобретения профессиональных навыков по специальности; обеспечение квалифицированным руководством на местах практик; оснащенность современным оборудованием и применение прогрессивных методик, инновационных технологий. С организацией, в которой магистрант будет проходить практику, заключается договор на проведение практики.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание научно-исследовательской практики магистранта определяется научным руководителем в соответствии с профилизацией образовательной программы магистратуры, тематикой его научного исследования. Содержание научно-исследовательской практики магистранта предполагает осуществление самостоятельного исследования по теме магистерской диссертации. Каждый студент работает по индивидуальному заданию, составленному руководителем практики (приложение А), на базе организации, утвержденной Советом биологического факультета. Непосредственное руководство практикой выполняется опытными специалистами в организациях, где проходит практика.

Индивидуальным планом предусматривается работа магистранта над конкретной научной проблемой.

Примерный перечень направлений научных исследований:

- 1) Экспрессия и секреция антимикробных пептидов в культуре *Marchantia polymorpha*;
- 2) биоинформационный анализ ферментов различных организмов и разработка подходов к повышению стабильности рекомбинантных цитохромов P450;
- 3) Гетерологическая экспрессия, очистка и физико-химические свойства белок-белковых взаимодействий цитохромов Cyp1a1 и Cyp1a2 человека;
- 4) Исследование влияния наночастиц оксида железа на спектральные характеристики и антиоксидантный статус эритроцитов в опытах *in vitro*;
- 5) Характеристика антиоксидантной системы трансгенных растений *Nicotiana tabacum*, выращенных в условиях абиотического стресса;
- 6) Получение моноклональных антител к тиреопероксидазе методом фогового дисплея и методом, аналогичным гибридомному;
- 7) Субстратная специфичность микробных холестериноксидаз;
- 8) Гетерологическая экспрессия, выделение и очистка рекомбинантной биотин лигазы (BIRA) и ее мутантных форм;
- 9) Изучение антиоксидантной и прооксидантной активности структурно близких флавоноидов;
- 10) Оптимизация и установление метрологических характеристик способа количественного определения дайдзеина в сухих молочных смесях методом ВЭНХХ-МС;
- 11) Автоматизируемые методы снятия защитных групп и очистки синтетических олигонуклеотидов;
- 12) Исследование полиморфизма TagI гена дофаминавого рецептора 2-го типа DRD2;
- 13) Разработка методики детекции полиморфизма с.521 T>C гена SLCO1B1;
- 14) Получение и свойства рекомбинантной холестерин оксидазы из бактерий рода *Pseudomonas*;
- 15) Получение и характеристика рекомбинантных фрагментов антител к тиреопероксидазе человека;
- 16) Исследование возможности применения амфифильных фосфор-содержащих дендронов в качестве средства доставки миРНК в опухолевые клетки;
- 17) Синтез и очистка протяженных олигонуклеотидов, предназначенных для получения синтетических генов;
- 18) Клонирование, экспрессия, очистка и описание физико-химических свойств стерол-4- α -карбоксилат 3-дегидрогеназы;
- 19) Разработка и валидация методики количественного определения бисапролола и амлодипина в биологических образцах;

20) Выделение рекомбинантного эфрина - А5 и получение его конъюгата с флуоресцентной меткой и др.

При прохождении научно-исследовательской практики в других организациях (предприятиях) студенты выполняют работы в соответствии с направлениями исследований, производственными задачами этих организаций (предприятий). На практике студентами должны быть получены конкретные научные результаты, проведен их анализ и интерпретация.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация практики

Практика начинается с ознакомления магистрантов с задачами практики, индивидуальным заданием, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. За магистрантами закрепляются рабочие места, проводится инструктаж по правилам работы в научно-исследовательских лабораториях и технике безопасности. На практикантов в период практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего трудового распорядка организации, а на магистрантов, принятых на вакантные должности, распространяется законодательство о труде. Перечень работ, выполняемых магистрантом самостоятельно, включает проведение экспериментальных исследований, обработка и анализ полученных данных, формулировка выводов.

Результаты практики магистрант обобщает в виде письменного отчета. При направлении на одну базу практики нескольких магистрантов 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 во время прохождения практики:

- 1) основные принципы и методы биохимических исследований (методы работы с ДНК, белками, возможности методов электрофореza);
- 2) методические приемы и подходы, используемыми при работе с базами данных биологической направленности;
- 3) прогнозирование основных физико-химических и биологических свойств анализируемых природных, а также предсказание их потенциальных функций и др.
- 4) освоение методов экстракции ДНК: методы, основанные на фенол-хлороформной экстракции, методы выделения НК на колонках
- 5) исследование субстратной специфичности микробных холестериноксидаз;
- 6) освоение методов экспрессии, выделения и очистки рекомбинантных белков;

- 7) изучение биологических активностей структурно близких флавоноидов;
- 8) оптимизация и установление метрологических характеристик способа количественного определения антибиотиков в сухих молочных смесях методом ВЭНСХ-МС;
- 9) отработка автоматизируемых методов снятия защитных групп и очистки синтетических олигонуклеотидов;
- 10) разработка методики детекции полиморфизма некоторых генов трансгенных штаммов микроорганизмов;
- 11) освоение методов получения и характеристики рекомбинантных фрагментов антител;
- 12) отработка методов синтеза и очистки олигонуклеотидов, предназначенных для получения синтетических генов;
- 13) оптимизация методов клонирования, экспрессии, очистки стерол-4- α -карбоксилат 3-дегидрогеназы;
- 14) разработка и валидация методики количественного определения бисапролола и амлодипина в биологических образцах;
- 15) особенности адаптации студенческой молодежи к учебному процессу в условиях его интенсификации и др.

Обязанности магистрантов во время прохождения практики

В период прохождения практики магистранты обязаны:

- соблюдать правила внутреннего распорядка базы практики;
- соблюдать правила техники безопасности и охраны труда;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования;
- соблюдать правила работы с биологическими 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.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. – М.: БИОНОМ, 2011.
2. Природные биологически активные вещества. Прикладная органическая химия./ под ред.д.х.н., проф. А.Т. Солдатенкова . – Ханой Издательство Знания, 2016

3. Биологическая активность природных соединений [монография] / Семенов А. А., Карцев В. Г. - Москва : Науч. партнерство : МБФНП (ICSPF), 2012
4. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3-х томах / Б. Н. Головкин, Р. Н. Руденская, И. А. Трофимова, А. И. Шретер - М.:Наука, 2001
5. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: учеб. пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015.
6. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед.учеб. Заведений/ Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2006 —208с

Дополнительная литература

1. *Коничев А.С.* Биохимия и молекулярная биология. Словарь терминов / А.С. Коничев, Г.А.Севастьянова. М.: Дрофа, 2008.
2. *Марри Р.* Биохимия человека / Р. Мари, Д. Греннер, П. Мейс, В. Родуэлл. М.: Мир, 1993, Т.1-2.
3. *Остерман Л.А.* Исследование биологических макромолекул изоэлектрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами / Л.А. Остерман. М.: Наука, 1983.
4. *Остерман Л.А.* Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование / Л.А. Остерман. М.: Наука, 1981.
5. *Остерман Л.А.* Хроматографические методы исследования / Л.А. Остерман. М.: Наука. 1985.
6. *Элиот В.* Биохимия и молекулярная биология / В.Элиот, Д.Элиот. М.: МАИК Наука/Интерпериодика, 2002.
7. *Champe P.* Biochemistry / P. Champe., R. Harvey, D. Ferrier. Lippencott, 2004.
8. *Gilbert H.* Basic Concepts in biochemistry / H.Gilbert. Paperbach, 1999.
9. <http://sci-lib.com> - Большая научная библиотека
10. <http://www.scsml.rssi.ru> - Государственная центральная медицинская библиотека ММА им. И.М. Сеченова
11. [http: //cbp .iteb.psn. ru/library/](http://cbp .iteb.psn. ru/library/) - Центральная библиотека Пущинского научного центра РАН (отдел БЕН РАН)
12. <http://anchem.ru/> - Российский химико-аналитический портал
13. <http://www.benran.ru> - Библиотека по естественным наукам Российской академии наук
14. <http://elibrary.ru/> - Электронная библиотека
15. <http://diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций
16. www.chemport.org - Научные издания в области биохимии, химии и смежных наук.
17. www.febs.org - Официальный сайт Федерации европейских биохимических обществ.

18. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе.

19. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed - Свободный доступ в базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine, включая биохимию.

Методические указания по прохождению практики

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов на практике рекомендуется использовать современные образовательные технологии, в частности, разместить в сетевом доступе комплекс научно-методических и информационных ресурсов. Рекомендации по сбору экспериментального материала, его обработке и анализу заключаются в закреплении навыков самостоятельного выполнения научно-исследовательских работ.

Требования по составлению отчета

Во время прохождения практики магистрант обязан вести дневник установленного образца и рабочий журнал, где ежедневно регистрируется ход выполнения работы и полученные результаты. В конце практики составляется 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 Б) и должен содержать следующие разделы: тему, время и место прохождения практики; цели и задачи практики; введение; описание объекта и методов исследования; результаты, представленные в виде таблиц и графиков с их описанием; выводы или заключение; список литературы. При оформлении отчета о практике рекомендуется руководствоваться общими требованиями, изложенными в правилах оформления квалификационных работ, в частности правилами оформления библиографического описания в списке источников и др.

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

Подведение итогов практики

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

В конце практики магистрантом 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 магистранта и дневник с заключением (характеристикой) научного руководителя практики представляются на выпускающую кафедру.

Текущая аттестация по результатам практики проводится в течение одной недели после окончания практики в форме дифференцированного зачета. По результатам отчета о практике с учетом характеристики руководителя практик выставляется дифференцированный зачет (отметка по десятибальной системе). Дифференцированный зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации (заполненный дневник, письменный отчет, отзыв руководителя практики).

Порядок повторного прохождения практики

Магистрант, 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.

Функции руководителя практики от кафедры

Руководитель практики от кафедры (непосредственный руководитель) обязан:

До начала практики:

- изучить Положение о практике студентов, приказ ректора о направлении студентов на практику, ознакомиться с отчётами студентов по данной базе практики за предыдущий учебный год и подготовить индивидуальные задания для практикантов в соответствии с программой практики;
- дать методические указания по выполнению программы практики и образцы документов по практике (образцы дневников и отчётов, отзыв на практику студента, план практики и индивидуальное задание), разъяснить специфику проведения практики по каждой базе;

В период практики:

- осуществлять контроль за выполнением студентами программы практики и индивидуальных заданий;
- оказывать студентам методическую и организационную помощь в выполнении программы практики, заполнении дневников и отчётов и выполнении индивидуальных заданий.

В конце практики:

- получить от руководителей баз практики отзывы о работе студентов;
- собрать документы на оплату за руководство практики от непосредственных руководителей от организаций и сдать ответственному за проведение практики по факультету;
- организовать и провести принятие дифференцированного зачета у студентов (защита дневников и отчётов на кафедре) с оформлением экзаменационных ведомостей;
- проанализировать выполнение программ практики, провести обсуждение.

Образец оформления титульного листа отчета о практике
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра биохимии

Отчет о научно-исследовательской практике

Ивановой Ирины Ивановны
магистранта специальности «биохимия»»

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

Минск, 2019