

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


А. Л. Толстик

« 26 » мая 2017 г.

Регистрационный № 3888

ПРОГРАММА

Производственной экспериментальной практики

для специальности:

1-31 01 02 Биохимия

специализаций:

1-31 01 02 01 Аналитическая биохимия

1-31 01 02 02 Биохимия лекарственных средств

2017 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Орёл Наталия Михайловна, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Кукулянская Татьяна Александровна, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Новиков Дмитрий Алексеевич, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Губич Оксана Игоревна, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Корик Елена Олеговна, доцент кафедры биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Семак Игорь Викторович, заведующий кафедрой биохимии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии Белорусского государственного университета (протокол № 14 от 27 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 очной формы получения высшего образования I ступени и 5 курса заочной формы получения высшего образования I ступени по специальности 1-31 01 02 Биохимия специализаций 1-31 01 02 01 Аналитическая биохимия и 1-31 01 02 02 Биохимия лекарственных средств. Продолжительность практики для студентов очной формы получения образования составляет 5 недель, практика проводится в 8 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31-130/уч. 2013 г. Продолжительность практики для студентов заочной формы получения образования составляет 3 недели и проводится в 9 семестре в соответствии с учебным планом УВО № G31з-158/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 02-2013 и учебных планов УВО № G31-130/уч. 2013 г. и № G31з-158/уч. 2013 г. по специальности 1-31 01 02 Биохимия.

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, фармацевтического и биотехнологического профилей, а также углубление знаний по специальным дисциплинам, дисциплинам специализации.

Задачи практики:

- закрепление навыков самостоятельного планирования, организации и проведения экспериментальной научно-исследовательской (производственной) работы;

- проведение исследований и выполнение работ на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию;

- проведение анализа результатов экспериментальных исследований, оценка их достоверности, освоение компьютерных программ для статистической обработки и представления полученных данных;

- осуществление поиска и анализа данных по изучаемой проблеме в научных, научно-технических и других информационных источниках, составление аналитических обзоров, реферирование научной литературы;
- формулировка рекомендаций по практическому применению полученных результатов.

В результате прохождения производственной преддипломной практики студент должен:

иметь практический опыт:

- использования современной приборно-технической базы и специального научного оборудования;
- освоения новых экспериментальных биохимических методов для выполнения поставленной задачи;
- 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 деятельности по биохимии;
- технологией планирования, организации, проведения и оценивания результатов экспериментальной исследовательской деятельности;
- различными способами презентации результатов исследования, культурой публичного выступления;

знать:

- правила проведения работ в соответствии с требованиями техники безопасности;
- правовые акты, регламентирующие проведение работ с живыми объектами;
- современные направления исследований и новейшие достижения в области биохимии и перспективы их практического использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации и др.;
- методические приемы планирования и постановки биохимического эксперимента.

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

ПК-1. Квалифицированно проводить научные исследования в области биохимии и молекулярной биологии, 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, рефераты 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. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию, подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Проводить аналитическую работу в области биохимии.

ПК-14. Учитывать основные принципы организации производств при выполнении профессиональной деятельности и обоснованно формулировать рекомендации по совершенствованию технологического процесса.

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 02 Биохимия являются:

- кафедра биохимии биологического факультета БГУ;
- филиал кафедры биохимии в ГНУ «Институт биоорганической химии 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 биохимические (биотехнологические) 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 кад-

ров 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 02 Биохимия, с которыми заключены долгосрочные договоры о взаимодействии, являются:

- 1) ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»;
- 2) ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»;
- 3) ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»;
- 4) ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»;
- 5) ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»;
- 6) ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушта».

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При прохождении производственной экспериментальной практики студенты получают индивидуальное задание, которое записывается в дневник, и подписывается руководителем практики (научным руководителем), составляют план и график работы. Во время прохождения практики студенты изучают научную и специальную литературу (монографии, статьи, рефераты, проводят научные исследования либо выполняют производственные задания, проводят анализ и сопоставление контрольных результатов собственных исследований с данными, описанными в литературе. Результаты экспериментов статистически обрабатываются, систематизируются, оформляются в виде графиков, таблиц, диаграмм, построенных с использованием современных компьютерных программ и информационных технологий, описываются и обсуждаются, обобщаются в виде заключения и выводов.

На кафедре биохимии БГУ практика проводится по следующим научным направлениям: инженерная энзимология, нанобиотехнология, биоинформатика и компьютерное конструирование лекарств, аналитическая биохимия, биохимическая фармакология, фармацевтическая биотехнология, молекулярная биология, технологии белковых препаратов и биологически активных веществ, технологии получения, выделения и очистки природных низкомолекулярных биорегуляторов, рекомбинантных белков и вакцин.

В рамках указанных направлений студенты осуществляют следующие виды работ:

- подбор и отработку биохимических методик, необходимых для выполнения НИРС (определение содержания субстратов, активности ферментов, снятие кинетических характеристик и др. с использованием для решения задачи соответствующей современному уровню исследований инструментальной базы);
- изучение действия различных видов химических, фармакологических, физических и прочих факторов на изучаемые биохимические параметры.

- проведение определения заданных параметров в объектах исследования (контрольных и экспериментальных образцах), сравнение полученных результатов с данными литературы;
- статистическую обработку полученных экспериментально данных;
- обсуждение полученных результатов с привлечением новейших данных литературы.

При прохождении производственной экспериментальной практики в других организациях (предприятиях) студенты выполняют работы в соответствии с направлением биохимических (биотехнологических) исследований этих организаций (предприятий).

В течение всей практики студент:

- *самостоятельно осваивает методы исследований;*
- *выполняет экспериментальную работу* в соответствии с заданием, планом и графиком проведения исследований;
- *заполняет дневник*, в котором ежедневно кратко фиксирует факт выполнения запланированного объема работ;
- *ведет рабочий журнал*, в котором записаны методы исследования (со ссылками на первоисточник), используемое оборудование и реактивы, ход выполнения работы, и в который регулярно вносятся полученные результаты эксперимента (исходные значения измерений) с указанием даты их получения;
- *изучает научную литературу*, пишет обзор по теме исследования;
- *отчитывается перед руководителем практики* (текущий отчет) о ходе выполнения индивидуального задания.

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 Изучение влияния флавоноидов на активность гексокиназы и альдолазы в печени крыс.
- 2 Влияние расторопши пятнистой и простаноида ЭМ 3.2. на показатели ПОЛ и активность ферментов антиоксидантной защиты печени крыс *in vivo* при острой интоксикации
- 3 Роль посттрансляционных модификаций цитохрома P450 клеток головного мозга крыс в белок-белковых взаимодействиях
- 4 Исследование цитотоксического действия простаноидов группы H на клетках линии MCF-7
- 5 Характеристика рекомбинантного цитохрома P450 CYP136 *Mycobacterium tuberculosis*
- 6 Влияние пижмы обыкновенной и цмина песчаного на активность Са-АТФазы у крыс с алаксановым диабетом
- 8 Мелатонин и его биологическое значение. Изучение факторов, влияющих на пероксидазное окисление мелатонина
- 9 Изучение тиреоидного статуса в сыворотке крови у беременных, прооперированных по поводу карциномы щитовидной железы
- 10 Сравнительная оценка биологической активности экстрактов клеточных культур Ириса ложноаирогового
- 11 Оценка биологической активности экстрактов клеточных культур *Callisia fragrans*
- 12 Определение кинетических показателей активности Na,K-АТФазы головного мозга крыс с аллоксановым диабетом при действии экстракта пижмы обыкновенной и цмина песчаного
- 13 Динамика процессов перекисного окисления липидов у крыс при оварэктомии и экспериментальном метаболическом синдроме
- 14 Исследование активности антиоксидантных ферментов у крыс с метаболическим синдромом
- 15 Анализ аллельного состояния генов ответственных за хлебопекарские качества зерна у рекомбинантных форм тритикале
- 16 Исследование кинетики термоинактивации Na⁺,K⁺-АТФазы головного мозга крыс с аллоксановым диабетом при действии экстракта пижмы обыкновенной и цмина песчаного

- 17 ДНК-диагностика наследственных заболеваний крупного рогатого скота (DUMPS, BLAD, CMV)
- 18 Активность неспецифических эстераз в тканях тлей *Myzus persicae*, ассоциированными с различными кормовыми растениями
- 19 Исследование показателей перекисного окисления липидов, активности ферментов антиоксидантной защиты, некоторых показателей липидного обмена в печени и сыворотке крови крыс с экспериментальным сахарным диабетом
- 20 Скрининг вторичного генофонда тритикале (*Triticosecale wittm*) на наличие генов короткостебельности с использованием молекулярных маркеров
- 21 Измерение спектров светопоглощения рекомбинантного человеческого лактоферрина в зависимости от условий среды

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

- 1 Исследование активности аминотрансфераз в печени, почках и сыворотке крови крыс при введении водного экстракта цветков пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*)
- 2 Влияние препарата гибискуса сабдариффа (*Hibiscus sabdariffa*) на некоторые биохимические маркеры крыс с хронической алкогольной интоксикацией
- 3 Исследование ряда показателей сыворотки крови больных при острой и хронической почечной недостаточности.
- 4 Выявление гетерогенности иммуногистохимических маркеров при диагностике некротизирующей лимфомы
- 5 Изучение некоторых физико-химических свойств и антиоксидантной активности эфирных масел аниса обыкновенного и лаванды обыкновенной
- 6 Митохондриальные заболевания
- 7 Изучение физико-химических свойств и хелатирующей активности меланиновых пигментов растительного происхождения.
- 8 Анализ основных биохимических маркеров углеводного обмена у пациентов с сахарным диабетом при поступлении и выписке из стационара
- 9 Гепатопротекторная активность экстракта ириса и лактоферрина на модели экспериментального дерматита
- 10 Изучение некоторых биохимических показателей сыворотки крови у больных целиакией.
- 11 Виртуальный скрининг лигандов активного центра цитохрома P450 1A2 и 2E1 методом молекулярного докинга
- 12 Антиоксидантная система организма и метода оценки её состояния
- 13 Изучение влияния флавоноидов на окисление бензидина пероксидом водорода в присутствии гемопротенинов
- 14 Диагностико-биохимические аспекты мужского бесплодия

- 15 Изучение динамики изменения содержания маркеров аллергического ответа в сыворотке крови детей больных атопическим дерматитом и бронхиальной астмой
- 16 Изменение биохимических показателей сыворотки крови у пациентов с ревматическими заболеваниями.
- 17 Изучение некоторых биохимических показателей сыворотки крови и мочи у пациентов с хронической почечной недостаточностью
- 18 Изучение биохимических показателей сыворотки крови при инфаркте миокарда у больных различных возрастных групп.

Обязанности обучающихся во время прохождения практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- соблюдать действующие правила внутреннего распорядка;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования, технику безопасности и охраны труда;
- выполнять индивидуальные задания, предварительно составленные руководителем практики (научным руководителем);
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

Лекции и теоретические занятия

Во время производственной практики организуются лекции, семинары по современным проблемам биохимии, проводятся групповые и индивидуальные консультации, обсуждаются научно-теоретические и практические вопросы проводимого исследования, полученные экспериментальные данные, текущие отчеты о ходе практики.

В течение производственной экспериментальной практики для ознакомления с научно-исследовательской работой организуются групповые экскурсии или индивидуальные посещения лабораторий биохимического профиля: ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»; ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»; ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»; ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси»; предприятий пищевой, косметологической и др. промышленности, концерна «Белбиофарм»; клинических лабораторий и др.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Биохимия: Учебник для вузов / Под ред. Е.С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006.
2. Досон Р. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Эллиот, У. Эллиот, К. Джонс. – М.: Мир, 1991.
3. Сенчук В.В. Биохимия: лабораторный практикум / В.В. Сенчук, СИ. Мохорева, Н.М. Орел, Т.Н. Зырянова, Т.А. Кукулянская, И.В. Семак. – Мн.: БГУ, 2005.
4. Остерман Л.Л. Исследование биологических макромолекул изоэлектрофокусированием, иммуноэлектрофорезом и радиоизотопными методами /Л.А. Остерман. – М.: Паука,1983.
5. Остерман Л.Л. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование / Л.А. Остерман. – М.: Наука,1981.
6. Остерман Л.А. Хроматографические методы исследования / Л.А. Остерман. – М.: Наука. 1985.
7. Практикум по биохимии / Под ред. СЕ. Северина и Г.А. Соловьевой. – М.: МГУ, 1989.
8. Методы практической биохимии. Под ред. А. Уильямса. – М., 1988.
9. Методы биохимических исследований. Под ред. М.И. Прохоровой. – Л., 1982.
10. Фракционирование субклеточных компонентов. Центрифугирование: Метод, указания / Сост. И.В. Семак. – Мн., 2001.
11. Техника лабораторных работ: Метод. Указания / Сост. Е.Е. Ломоносова, И.В. Семак. – Мн., 2001.
12. Фотометрические методы анализа: Метод. Указания / Сост. Е.Е. Ломоносова, И.В. Семак. – Мн., 2001.
13. Калинин Ф.Л. Справочник по биохимии /Ф.Л. Калинин, В.П. Лобов, В.А. Жидков. – Киев : Наукова думка, 1971.

Дополнительная

1. Бекер М.Е. Биотехнология / Бекер М.Е., Лиепинен Г.К., Райпулис Е.П. – М.: Агропромиздат, 1990.
2. Скоупс Р. Методы очистки белков – М.: Мир, 1985.
3. Физико-химические методы исследования биополимеров и низкомолекулярных веществ. – М.: Наука, 1992. – 231 с.
4. Пубзевич Б.А. Физико-химические методы биохимии / Б.А. Пудзевич, С.Н. Хранулов. – Киев: Наукова думка, 1983. – 241 с.
5. Экспериментальные методы в исследовании белков и нуклеиновых кислот. – М.: МГУ, 1985.

6. *Красовский Г.И.* Планирование эксперимента / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Мн. : БГУ, 1982.

7. *Западнюк И.П.* Лабораторные животные / И.П. Западнюк. – Киев: Наукова думка, 1974.

8. Математические метода планирования эксперимента в химических, технических и медико-биологических исследованиях. – Киев: Наукова думка, 1974.

9. *Деттерман А.* Гель-хроматография / А. Деттерман. – М.: Мир, 1999.

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 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 А) и должен содержать следующие разделы: тему, время и место прохождения практики; цели и задачи практики; обзор литературы по теме исследования; методы исследований; результаты экспериментальной работы со статистической обработкой данных, представленных в виде таблиц, графиков ; обсуждение результатов исследования; выводы или заключение; 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, кото-

рый 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 биохимии

Отчет о производственной экспериментальной практике

Ивановой Ирины Ивановны
студентки 4 курса,
специальность «биохимия»

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

Минск, 2017