

Белорусский государственный университет



« 21 » 02 2017 г.

Регистрационный № 3637

## **ПРОГРАММА**

### **Производственной преддипломной практики**

**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)

2017 г.

Программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013 и учебных планов УВО № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г. и УВО № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Дитченко Татьяна Ивановна, доцент кафедры клеточной биологии и биоинженерии растений, кандидат биологических наук, доцент;

Поликсенова Валентина Дмитриевна, заведующий кафедрой ботаники Белорусского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Демидчик Вадим Викторович, заведующий кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, доцент;

Максимова Наталья Павловна, заведующий кафедрой генетики Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Чумак Анатолий Георгиевич, заведующий кафедрой физиологии человека и животных Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Буга Сергей Владимирович, заведующий кафедрой зоологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Евтушенков Анатолий Николаевич, заведующий кафедрой молекулярной биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 25 января 2017 г.);

Советом биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 02 февраля 2017 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Производственная преддипломная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку обучающихся и является необходимой частью образовательного процесса на выпускном курсе. Программа предназначена для студентов 4 курса очной формы и 5 курса заочной формы получения образования по специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям) направлений 1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность) и 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность).

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 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. и №G31з-159/уч. 2013 г. для направления специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность), а также № G31-133/уч. 2013 г. и №G31з-157/уч. 2013 г. для направления специальности 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность).

Продолжительность практики для студентов очной формы получения образования составляет 5 недель, практика организуется в 8 семестре в соответствии с учебными планами УВО № G31-132/уч. и № G31-133/уч. 2013 г. Продолжительность практики для студентов заочной формы получения образования составляет 3 недели, в соответствии с учебными планами УВО № G31з-157/уч. и №G31з-159/уч. 2013 г. практика организуется в 10 семестре.

Цель производственной преддипломной практики – систематизация и закрепление знаний и умений, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных биологических дисциплин, проверка возможностей самостоятельной работы будущего специалиста в условиях конкретного производства, подготовка материалов к дипломной работе. Преддипломная практика предусматривает изучение выбранной проблемы, проведение исследования либо выполнение производственных заданий в условиях деятельности конкретной организации с самостоятельной формулировкой студентов выводов, предложений, рекомендаций и т.п.

Задачи практики:

- освоение и закрепление знаний и умений студентов, полученных за весь период обучения,
- закрепление навыков самостоятельного планирования научно-исследовательских экспериментов, подбора и использования грамотных и экспериментально обоснованных методических подходов;
- выполнение производственных заданий в научно-исследовательских, научно-практических, производственных и др. учреждениях, организациях, предприятиях биологического, биотехнологического и др. профилей;
- проведение исследований и выполнение работ на современном лабораторном и производственном оборудовании, используя техническую документацию;
- проведение анализа результатов экспериментальных исследований, оценка их достоверности, использование 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-технологической базы и специального научного оборудования;
- оформления результатов исследований и ведения научной документации;
- самостоятельной обработки и анализа результатов собственных исследований;
- применения методов статистического анализа данных, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- формулировки задач по практическому использованию результатов исследований;

***владеть:***

- методологией научно-исследовательской деятельности в соответствии с выбранной специализацией, а также практической деятельности в условиях конкретных организаций, соответствующих профилю подготовки специалистов;
- технологией планирования, организации, проведения и оценивания результатов экспериментальной исследовательской деятельности;
- различными способами презентации результатов исследования, культурой публичного выступления;

***знать:***

- научную тематику профильных учреждений, на базе которых организована практика;
- правила осуществления работ и требования техники безопасности;
- правовые акты, регламентирующие проведение работ с живыми объектами, и современные направления их исследований в области специализации.

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

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

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

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 отчеты 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-10. Составлять отчеты по научно-производственным проектам исследований.

ПК-11. Выполнять работы на современном производственном и лабораторном оборудовании, используя техническую документацию.

ПК-12. Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при осуществлении производственной деятельности.

ПК-13. Учитывать основные принципы организации производств при выполнении профессиональной деятельности и обоснованно формулировать рекомендации по совершенствованию технологического процесса.

ПК-20. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-21. Анализировать и оценивать собранные данные.

ПК-23. Готовить доклады, материалы к презентациям.

ПК-24. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В качестве баз для проведения преддипломной производственной практики выбираются организации независимо от форм собственности, соответствующие профилю подготовки специалистов. Основными базами производственной преддипломной практики для студентов направлений специальности 1-31 01 01-01 Биология (научно-производственная деятельность) и 1-31 01 01-02 Биология (научно-педагогическая деятельность) являются:

- кафедры биологического факультета БГУ;

- НИЛ и СНИЛ биологического факультета БГУ;
- Государственные научные учреждения, научно-практические центры Национальной академии наук Беларуси, Министерства здравоохранения Республики Беларусь и др.;
- производственные предприятия и т. п.

Основные 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 специальности 1-31 01 01 Биология (по направлениям), с которыми заключены долгосрочные договоры о взаимодействии, являются:

- 1) ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»;
- 2) ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»;
- 3) ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»;
- 4) ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»;
- 5) ГНУ «Институт физиологии НАН Беларуси»;
- 6) ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»;
- 7) ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»;
- 8) ГПУ «Березинский биосферный заповедник»;
- 9) ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща»;
- 10) ГУ «РНПЦ эпидемиологии и микробиологии»;
- 11) РУП «Институт рыбного хозяйства».

С организацией, в которой студент будет проходить практику, заключается договор на проведение практики. Во время преддипломной практики студенты могут выполнять отдельные виды работы, предусмотренные должностными обязанностями квалификационной характеристики Единого квалификационного справочника должностей служащих по соответствующей должности. В период данной практики студенты могут приниматься на работу на вакантные должности в соответствии с законодательством.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

Содержание производственной преддипломной практики определяется темой дипломной работы, а также потребностью изучения методов решения производственных задач в условиях деятельности конкретной организации. Каждый студент работает по индивидуальному заданию, составленному руководителем практики, на базе организации, утвержденной Советом биологического факультета.

Индивидуальным планом предусматривается работа студента над конкретной научной темой в соответствии с тематикой научно-исследовательской квалификационной (дипломной) работы либо производственным заданием.

Примерный перечень направлений научных исследований определяется выпускающей кафедрой.

Выпускающая кафедра – кафедра ботаники:

- 1) биоразнообразие растений, водорослей, грибов и грибоподобных организмов, лишайников;
- 2) систематика и морфология высших растений, водорослей, грибов, грибоподобных организмов и лишайников;
- 3) биологические и экологические особенности растений и грибов;
- 4) фитопатология и защита растений;
- 5) лекарственные растения и грибы;
- 6) интродукция растений и др.

Выпускающая кафедра – кафедра зоологии:

- 1) фауна, биология и экология беспозвоночных и позвоночных животных Беларуси;
- 2) морфометрическая и фенетическая изменчивость в популяциях беспозвоночных животных;
- 3) компьютерные базы данных и иные информационные технологии в исследовании биоразнообразия животного мира Беларуси и сопредельных территорий;
- 4) эволюционная генетика и биоинформационный анализ нуклеотидных последовательностей в геномах животных разных таксонов;
- 5) биологически активные вещества животного и растительного происхождения и др.

Выпускающая кафедра – кафедра генетики:

- 1) генетическое конструирование штаммов-продуцентов микробных метаболитов, пригодных для биотехнологического использования;
- 2) изучение синтеза микроорганизмами биологически активных веществ, обладающих ростостимулирующей активностью и повышающих устойчивость растений к стрессовым факторам;
- 3) флуоресцентная микроскопия живых клеток, цитометрия животных и растительных клеток, окислительный стресс на клеточном уровне;
- 4) биоинформационные методы анализа эволюции и функции генов и генных семейств, системная молекулярная биология;
- 5) молекулярно-генетическое и биохимическое тестирование признаков коллекций зернобобовых культур и путей их эволюций. Гаметная селекция растений на устойчивость к стрессам и др.

Выпускающая кафедра – кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений:

- 1) определение активности ион-транспортных систем плазматической мембраны растительной клетки; работа с растениями-нокаутами по ионным каналам;
- 2) молекулярная и клеточная физиология биотического и абиотического стресса у высших растений. Закономерности развития реакций оксидативного стресса. Механизмы действия стресс-протектантов (простаноидов, полиаминов, брассиностероидов, синтетических пептидов).

3) биотехнология культур клеток и тканей. Биосинтез вторичных метаболитов фенольной природы, алкалоидов и других вторичных метаболитов в культуре клеток *in vitro* и нативных растениях;

4) механизмы программируемой клеточной смерти у растений;

5) закономерности накопления и перераспределения тяжелых металлов и радионуклидов в растениях;

6) физиология растительной клетки при иммобилизации в гелевых средах;

7) фундаментальные и прикладные аспекты микрклонального размножения высших растений;

8) нанотоксикология растительной клетки и др.

Выпускающая кафедра – кафедра молекулярной биологии:

1) выявление молекулярных механизмов взаимодействия фитопатогенов с растениями и молекулярно-биологических аспектов действия препаратов, направленных против фитопатогенов;

2) получение трансгенных растений, обладающих улучшенными хозяйственными признаками;

3) создание продуцентов ферментов с помощью методов молекулярной биотехнологии;

4) геномная биоинформатика;

5) выявление молекулярных маркеров различных патологий человека с помощью молекулярно-генетических методов.

Выпускающая кафедра – кафедра физиологии человека и животных:

1) нервные и гуморальные механизмы поддержания гомеостаза при действии физических и химических факторов;

2) свободно-радикальные процессы и способы их фармакологической регуляции в биологических системах;

3) механизмы, лежащие в основе самоорганизации живых систем, закономерности течения патологических процессов, условия коррекции жизненно важных функций;

4) особенности адаптации студенческой молодежи к учебному процессу в условиях его интенсификации и др.

На практике студентами должны быть получены конкретные научные результаты, проведен их анализ и интерпретация, самостоятельно сформулированы выводы, предложения, рекомендации и т.п.

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Организация практики**

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения, распорядком рабочего дня, правилами ведения дневников и рабочих журналов. Студенты получают от руководителя практики от кафедры индивидуальные задания, методические указания по выполнению программы практик (схема опыта, список рекомендуемой литературы, в том числе и методического характера), образцы документов по практике (образцы днев-



ников и отчетов, отзыва на практику студента). Календарный план перемещения по рабочим местам определяется исходя из тематики индивидуального задания.

Общее руководство практикой в организации возлагается на руководителя организации или иного уполномоченного им работника организации. Непосредственное руководство практикой студентов на объекте, в структурном подразделении организации осуществляет опытный работник организации, который назначается приказом руководителя организации. За студентами закрепляются рабочие места, проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности. На студентов в период практики распространяется законодательство об охране труда и правила внутреннего трудового распорядка организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке. На студентов, принятых на вакантные должности, распространяется также законодательство о труде. Студенты, не зачисленные на вакантные должности, обязаны выполнять режим дня, действующий в данной организации.

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.

Перечень работ, выполняемых студентом самостоятельно, включает проведение экспериментальных исследований либо выполнение производственных заданий, обработка и анализ полученных данных, формулировка выводов. 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:

#### Выпускающая кафедра – кафедра ботаники

1) флора сосудистых растений (альгофлора, фитопатогенные и др. грибы, лишайники) лесничества, района, окрестностей населенного пункта, ландшафтного парка, охраняемой территории и ее анализ;

2) чужеродные виды сосудистых растений (фитопатогенных грибов) определенной территории;

3) видовой состав и распространение рода (семейства) во флоре (микобиоте) Беларуси;

4) биологические особенности перспективных для озеленения декоративных растений;

5) видовое и внутривидовое (популяционное) разнообразие фитопатогенных микроспоридий на культивируемых растениях;

б) лекарственные растения (грибы): ресурсы, биология, культивирование, свойства;

7) хозяйственно-полезные растения определенной территории (ягодные, пищевые, лекарственные, медоносные, технические и др.) и их запасы;

8) эколого-ценотические особенности некоторых видов хозяйственно-полезных растений на территории . . . . .лесничества;

9) сравнительное изучение структуры природных популяций видов растений Республики Беларусь (редких и охраняемых, ресурсных, грибов) с помощью нейтральных ДНК-маркеров;

10) разработка экологически безопасных методов защиты растений от патогенов (индуцированная устойчивость, антагонисты, эфирные масла и др.) и т.д.

Выпускающая кафедра – кафедра зоологии

1) структура сообществ сосущих беспозвоночных животных различных систематических групп;

2) инвазивные виды сосущих и минирующих членистоногих-фитофагов – вредителей декоративных зеленых насаждений Беларуси;

3) эколого-фаунистическая характеристика галлообразующих членистоногих и минирующих насекомых;

4) членистоногие фитофаги-вредители зеленых насаждений Беларуси;

5) пчелиные-опылители (*Apoidea*) двудольных растений и особенности опыления растений Беларуси;

б) сравнительно-морфологические исследования жуков сем. Долгоносики (*Coleoptera, Curculionidae*);

7) инвазивные насекомые–фитофаги на территории Беларуси;

8) особенности пространственного распределения и биология птиц, активно внедряющихся в урбанизированные ландшафты в условиях Беларуси;

9) структура сообществ *Micromammalia* лесных экосистем;

10) фенетические исследования популяций жуков-листоедов (*Coleoptera, Chrysomelidae*) и наземных брюхоногих моллюсков (*Gastropoda, Pulmonata*);

11) паразитокомплексы различных видов млекопитающих в условиях Беларуси;

12) ДНК-паспортизация Восточно-Евразийской фауны беспозвоночных;

13) эволюция вторичной структуры митохондриальных тРНК у насекомых;

14) изучение биологически активных веществ животного и растительного происхождения и др.

Выпускающая кафедра – кафедра генетики

1) изучить стимуляцию корнеобразования у растений ризосферными бактериями рода *Pseudomonas* –антагонистами фитопатогенов;

2) осуществить дифференцировку форм люпина узколистного по устойчивости к антракнозу и фузариозу с использованием спорофитного отбора;

3) получить модели искусственной регуляции целевых генов с использованием CRISPR/Cas9 системы;

- 4) изучить влияние гибридного онкогена RUNX1-RUNX1T1 на экспрессию генов стабильности РНК в клетках линии Kasumi – 1;
- 5) сконструировать вектор экспрессии для бактерий рода *Pseudomonas* и осуществить клонирование целевых генов;
- 6) получить биологически активные вещества медицинского назначения при различных условиях культивирования продуцентов;
- 7) определить ингибирующие концентрации пероксида водорода для бактерий *P. aurantiaca* В-162 и его мутантных форм при культивировании на питательных средах различного состава;
- 8) определить роль продуктов генов *iorA* и *iorB* в регуляции синтеза феназиновых антибиотиков у бактерий *P. aurantiaca*;
- 9) определить функциональную организацию гибридного онкогена RUNX1-RUNX1T1 и его роль в лейкозогенезе;
- 10) изучить влияние штамма *P. putida* В-37 на повышение устойчивости проростков томатов к повышенной концентрации ароматических углеводов;
- 11) произвести оценку биохимических характеристик зернобобовых культур с использованием молекулярно-биохимических маркеров;
- 12) изучить влияние солевого стресса на параметры растительной клетки;
- 13) оценить уровень экспрессии трансгена в модельном объекте;
- 14) провести выделение, очистку и анализ (идентификацию) метаболитов клеток микроорганизмов и определить их функциональную активности *in vitro* и *in vivo*;
- 15) разработать подходы для качественного и количественного анализа цитологических и гистологических препаратов, полученных методами световой и флуоресцентной микроскопии с последующей цифровой регистрацией и обработкой микроизображений;
- 16) получить лентивирусный вектор для клонирования генов человека, клонировать кДНК генов человека;
- 17) изучить биоинформационный анализ транскриптома человека и альтернативного сплайсинга с использованием баз данных геномных последовательностей и средств программирования и др.

Выпускающая кафедра – кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

- 1) модификация электрофизиологических параметров плазматической мембраны клеток харовых водорослей под действием брассиностероидов, наночастиц меди и др. эффекторов;
- 2) регистрация формирования корневой системы у стеблевых черенков декоративных древесных растений;
- 3) получение наночастиц металлов при помощи «зеленого» наносинтеза и оценка их биоцидной активности;
- 4) установление закономерностей воздействия полиаминов на развитие процессов запрограммированной клеточной гибели в клетках корня высших растений;

- 5) влияние экзогенной обработки растений синтетическими пептидными элиситорами на устойчивость растений к стрессовым факторам;
- 6) цитоморфометрическая и физиолого-биохимическая характеристика суспензионных культур растительных клеток;
- 7) стимуляция биосинтетического потенциала культур растительных клеток под действием элиситоров;
- 8) регуляторное действие иммобилизации в полисахаридных носителях на физиолого-биохимические характеристики суспензионных культур растительных клеток;
- 9) действие brassinosteroidов на ростовые процессы корней культурных растений;
- 10) влияние экзогенных факторов на ростовые процессы в культуре клеток водоросли *Chlorella*;
- 11) получение липосом для косметической и пищевой промышленности и др.

Выпускающая кафедра – кафедра молекулярной биологии:

- 1) поиск факторов вирулентности фитопатогенных бактерий *Erwinia amylovora*, *E. atroseptica*, *Pectobacterium carotovorum*, оомицета *Phytophthora infestans*, аскомицета *Venturia inaequalis*;
- 2) выявление молекулярно-биологических аспектов защиты растений от фитопатогенов;
- 3) оценка генетического полиморфизма популяций фитопатогенных бактерий, грибов и оомицетов;
- 4) создание и функциональная характеристика векторов для молекулярного клонирования генов растений и генов фитопатогенов, отвечающих за взаимодействия в системе патоген-хозяин;
- 5) разработка способов повышения продуктивной способности объектов молекулярной биотехнологии (бактерии, аскомицеты, дрожжи) с использованием молекулярно-генетических подходов;
- 6) создание и молекулярно-генетическая характеристика трансгенных растений, устойчивых к гербицидам и патогенам;
- 7) молекулярно-генетическая характеристика целлюлозосинтазоподобных генов льна;
- 8) изучение хондрогенной дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в культуре;
- 9) моделирование белок-белковых взаимодействий средствами компьютерной структурной биологии;
- 10) биоинформационный анализ бактериальных геномов и идентификация отдельных транскрипционных единиц и др.

Выпускающая кафедра – кафедра физиологии человека и животных:

- 1) влияние пищевых раздражителей кислой и соленой модальности на вегетативные показатели организма человека;
- 2) реакции сердечно-сосудистой системы при возбуждении рецепторов обонятельного анализатора;

- 3) реализация рефлекторной регуляции электрической активности детрузора мочевого пузыря крыс в условиях длительного приема антибиотика;
- 4) физиологические изменения, вызванные недостатком сна у крыс, в условиях подавленного синтеза NO;
- 5) механизмы развития и фармакологической защиты гипоксических состояний тканей;
- 6) реализация рефлекторной регуляции функций внутренних органов при длительной нагрузке антибиотиками;
- 7) реализация рецепторной функции кишечника в условиях длительного приема линкомицина;
- 8) влияние длительного приема линкомицина на формирование электрической активности кишечника крыс;
- 9) влияние глутамата натрия на локомоторную и исследовательскую активность у крыс и мышей;
- 10) исследование вариабельности сердечного ритма у молодых здоровых людей в покое и после проведения функциональных проб и др.

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

Выпускающая кафедра – кафедра ботаники:

- 1) флора сосудистых растений (альгофлора, фитопатогенные и др. грибы, лишайники) лесничества, района, окрестностей населенного пункта, ландшафтного парка, охраняемой территории и ее анализ;
- 2) чужеродные виды сосудистых растений (фитопатогенных грибов) определенной территории;
- 3) видовой состав и распространение рода (семейства) во флоре (микобиоте) Беларуси;
- 4) биологические особенности перспективных для озеленения декоративных растений;
- 5) видовое и внутривидовое (популяционное) разнообразие фитопатогенных микромицетов на культивируемых растениях;
- 6) лекарственные растения (грибы): ресурсы, биология, культивирование, свойства;
- 7) хозяйственно-полезные растения определенной территории (ягодные, пищевые, лекарственные, медоносные, технические и др.) и их запасы;
- 8) эколого-ценотические особенности некоторых видов хозяйственно-полезных растений на территории .....лесничества;
- 9) потенциал флоры Беларуси для создания лекарственных препаратов на растительной основе для лечения заболеваний различных систем органов и др.

Выпускающая кафедра – кафедра зоологии:

- 1) структура сообществ сосущих беспозвоночных животных различных систематических групп;

- 2) инвазивные виды сосущих и минирующих членистоногих-фитофагов – вредителей декоративных зеленых насаждений Беларуси;
- 3) эколого-фаунистическая характеристика галлообразующих членистоногих и минирующих насекомых;
- 4) членистоногие фитофаги-вредители зеленых насаждений Беларуси;
- 5) пчелиные-опылители (*Apoidea*) двудольных растений и особенности опыления растений Беларуси;
- 6) сравнительно-морфологические исследования жуков сем. Долгоносики (*Coleoptera, Curculionidae*);
- 7) инвазивные насекомые–фитофаги на территории Беларуси;
- 8) особенности пространственного распределения и биология птиц, активно внедряющихся в урбанизированные ландшафты в условиях Беларуси;
- 9) фенетические исследования популяций жуков-листоедов (*Coleoptera, Chrysomelidae*) и наземных брюхоногих моллюсков (*Gastropoda, Pulmonata*);
- 10) паразитокомплексы различных видов млекопитающих в условиях Беларуси;
- 11) паразитарные заболевания населения Беларуси;
- 12) использование компьютерных баз данных и иных информационных технологий в исследовании биоразнообразия животного мира Беларуси и сопредельных территорий;
- 13) научно-методическое обоснование и разработка опытных образцов наглядных пособий по биологии для общеобразовательных школ и др.

Выпускающая кафедра – кафедра генетики:

- 1) оценить влияние физических мутагенов на изменчивость морфологических и биохимических признаков люпина узколистного;
- 2) охарактеризовать образцы стержневой коллекции Люпина узколистного по биохимическим параметрам;
- 3) оценить нарушения липидного обмена на предмет основного генетически детерминированного фактора развития ИБС;
- 4) оценить частоты генных мутаций, сопряженных с рисками развития наследственных заболеваний человека;
- 5) провести сравнительный анализ распространенности разных нозологических форм паркинсонизма среди пациентов отделения неврологии г. Минска;
- 6) изучить частоты встречаемости эндокринной патологии и патологии обмена веществ у новорожденных;
- 7) оценить распространенность врожденных патологий сердца среди новорожденных;
- 8) изучить особенности эпидемиологии бронхиальной астмы у детей, проживающих в г. Минске;
- 9) получить статистические данные по эпидемиологии рака желудка среди представителей разных возрастных групп;
- 10) оценить частоты встречаемости хромосомных перестроек и их типы при лейкозах у человека и др.

Выпускающая кафедра – кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений:

- 1) закономерности изменения уровня активных форм кислорода и активности пероксидазы в растениях в условиях окислительного стресса;
- 2) влияние синтетических пептидов на скорость окислительных процессов в растениях в условиях окислительного стресса;
- 3) изучение процессов морфогенеза и регенерации культиваров декоративных и плодово-ягодных растений на различных модификациях питательных сред в условиях *in vitro*;
- 4) влияние аэрозольных выбросов на содержание фотосинтетических пигментов в растениях промышленных зон;
- 5) содержание каротиноидов в томатах (плодах) и томатсодержащих продуктах;
- 6) влияние состава питательной среды и физических условий культивирования на накопление вторичных метаболитов в клетках каллусных и суспензионных культур;
- 7) разработка способов оптимизации процессов выделения пектина из различных видов растительного сырья;
- 8) влияние тяжелых металлов на физиолого-биохимические процессы сельскохозяйственных растений и др.

Выпускающая кафедра – кафедра молекулярной биологии:

- 1) эпидемиология и диагностика бактериальных инфекций человека;
- 2) оценка биохимических показателей крови у взрослых и детей с нарушениями обмена веществ;
- 3) исследование сыворотки крови на наличие возбудителей вирусных заболеваний методами ИФА, ПЦР;
- 4) выявление молекулярных маркеров онкопатологий в биологических пробах иммуногистохимическими методами и методом ИФА;
- 5) получение и применение моноклональных антител в гемотрансфузиологии;
- 6) оценка биохимических, микробиологических и физико-химических показателей в продуктах питания и др.

Выпускающая кафедра – кафедра физиологии человека и животных:

- 1) показатели деятельности автономной нервной системы учащихся при адаптации к учебному процессу;
- 2) сравнение антропометрических показателей разнополых детей грудного возраста;
- 3) особенности регуляции сердечного ритма у студентов и школьников;
- 4) вариации артериального давления у лиц старшего возраста при различных эмоциональных состояниях;
- 5) возрастные особенности функционирования органов и систем человеческого организма;
- 6) изучение факторов риска развития нарушений кровообращения сердечной мышцы;

7) пищевая и биологическая ценность пищевых продуктов в разные сезоны года;

8) комплексная электрофизиологическая оценка состояния спинного мозга человека;

9) развитие внимания у детей различного возраста;

10) реакции сердечно-сосудистой системы при возбуждении рецепторов обонятельного анализатора и др.

### **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 от кафедры;
- вести дневник установленного образца и рабочий журнал, где ежедневно регистрируются ход выполнения работы и полученные результаты.
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

### **Лекции и теоретические занятия**

Во время преддипломной производственной практики может быть организовано чтение лекций на биологическом факультете либо в организациях с участием ведущих специалистов-биологов, сотрудников научных учреждений системы НАН Беларуси, производственных предприятий и т.д.

Примерная тематика лекций:

- этика научного цитирования и правила оформления квалификационной (дипломной) работы.
- производства, основанные на использовании биологических объектов в Республике Беларусь;
- основные принципы организации биофармацевтического производства, возможные пути совершенствования технологического процесса и др.;
- основные принципы организации пищевых производств, контроль качества продукции и др.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Альгология и микология: летняя учебная практика: учеб. пособие / А.С. Шуканов [и др.]. – Минск: БГУ, 2007.
2. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по фотосинтезу: учеб. Пособие для студ. Вузов / В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова; Под ред. И. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002.



4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И. Ф. Жимулев. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 2002.
5. Костюк, В.А. Биорадикалы и биоантиоксиданты / В.А. Костюк, А.И. Потапович. – Мн.: БГУ, 2004.
6. Лемеза, Н.А., Джус М.А. Геоботаника. Учебная практика: учебное пособие. – Мн.: Высшая школа, 2008, 2015.
7. Маниатис Т. Молекулярное клонирование / Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: Мир, 1984.
8. Маниатис, Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук / Перевод с англ. языка под ред. А.А. Баева и К.Г. Скрыбина. – М.: Мир, 1984.
9. Методы определения редокс-статуса культивируемых клеток растений: уч.-метод. пособие / Сибгатуллина Г.В. [и др.]. – Казань: Казанский федер. ун-т, 2011.
10. Методы экспериментальной микологии / В.И. Билай [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1982.
11. Найдун, С.Н. Биохимические методы исследования растений: практикум / С.Н. Найдун. – Мн.: БГУ, 2008.
12. Новое в клонировании ДНК. Методы / под ред. Д. Гловера. – М. Мир, 1989.
13. Определитель высших растений Беларуси / В.И. Парфенов (ред.) [и др.]. – Мн.: Дизайн ПРО, 1999.
14. Практикум по физиологии человека и животных. Электронное издание. Ред. А.Г. Чумак. – Мн.: БГУ, 2011.
15. Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. Проф. А.А. Чиркина. – Мн. : Выш. шк., 2013.
16. Чумак А.Г., Руткевич С.А., Каравай Т.В. Возбуждение и торможение интероцептивных рефлекторных реакций. – Мн.: БГУ, 2014.
17. Current protocols in molecular biology / Ed. by F.A.Ausubel, R.Brent, R.F.Kingston e.a. – New York: Greene Publishing, Wiley–Intersciens, 1992.

### **Дополнительная литература**

1. Бибби К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Марсен. – М.: Союз охраны птиц России, 2000.
2. Бурко, Л.Д. Животный мир Беларуси: позвоночные / Л.Д. Бурко, В.В. Гричик. – Мн.: БГУ, 2013.
3. Воронова, Н.В. Идентификация видов и построение филогений: Учебные материалы по курсу «Генетические аспекты биотехнологии животных» для студентов биологических специальностей / Н.В. Воронова, М.М. Воробьева. – Мн.: БГУ, 2015.
4. Гинецинская, Т.А. Частная паразитология / Т.А. Гинецинская, А.А. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1978. – Ч. 1–2.
5. Глушен, С. В. Введение в микроскопию. Методические указания для студентов биологического факультета БГУ / С. В. Глушен. – Мн: БГУ, 2007.
6. Декоративные многолетники: результаты интродукции и перспективы использования в народном хозяйстве / И.К. Володько [и др.]. – Мн.: Белорус. наука и техника, 2008.
7. Демидчик, В.В. Неселективные ионные каналы плазматической мембраны клеток корня высших растений / В.В. Демидчик. – Мн.: БГУ, 2014.
8. Коничев, А.С. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Академия, 2005.
9. Лагодич А.В., Лагодич О.В. Методы анализа нуклеиновых кислот : учеб. - метод. пособие для студентов биол. фак. / А.В. Лагодич, О.В. Лагодич. – Мн.: БГУ, 2013.
10. Лекарственные растения и их применение / И.Д. Юркевич, И.Д. Мишенин (ред.) [и др.]. Изд. 6-е. – Мн.: Наука и техника, 1975.

11. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки: в 2 Ч. /под ред. Б. Барса, Н. Гейдж; пер. с англ. под ред. проф. В.В. Шульговского.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014.– 541 с.
12. Определитель насекомых европейской части СССР. Под общей редакцией чл.-корр. АН СССР Г.Я. Бей-Биенко. В 5 т. – Изд.: Наука, Москва–Ленинград. 1964–1988.
13. Паранич, Л.И. Действие нитробензола и его производных на некоторые показатели антиокислительного гомеостаза / Л.И. Паранич [и др.] // Бюл. экспер. биол. и медицины. – 1993. – №10. – С. 402-405.
14. Патрушев Л. И. Экспрессия генов / Л. И. Патрушев. – М.: Наука, 2000.
15. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Практическое пособие / Под ред. Н.С. Егорова. – М: Изд-во Московского ун-та, 1983.
16. Сауткин, Ф.В. Сетевые информационные технологии поиска учебной и научной информации: учебные материалы для студентов биологических специальностей / Ф.В. Сауткин, С.В. Буга, В.В. Сахвон. – Мн.: БГУ, 2014.
17. Сидоров А.В. Функциональная активность нервных центров беспозвоночных. – Мн.: БГУ, 2011.
18. Тихомиров В.Н. Методы анализа биологического разнообразия: пособие / В.Н. Тихомиров. – Мн.: БГУ, 2009.
19. Чумак А.Г. Методы исследования активности афферентных систем /А.Г. Чумак. – Мн.: БГУ, 2008.
20. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учеб.-справ. пособие / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск, 2004.
21. Юрин, В.М. Регуляция ионного транспорта через мембраны растительных клеток / В.М. Юрин, А.И. Соколик, А.П. Кудряшов. – Мн.: Наука и техника, 1991.
22. Яблоков, А.В. Введение в фенетику популяций / А.В. Яблоков, Н.И. Ларина. – М.: Наука, 1980.

### **Методические указания по прохождению практики**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов на практике рекомендуется разместить в сетевом доступе комплекс учебно-методических и информационных ресурсов (программа практики, образцы дневников и отчетов, отзыва на практику студента и др.). Рекомендации по сбору экспериментального материала, его обработке и анализу заключаются в закреплении навыков самостоятельного выполнения научно-исследовательских работ, полученных при прохождении учебной практики по специализации, спецпрактикума, курсовых работ по специализации.

### **Требования по составлению отчета**

В течение последней недели практики студент составляет 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; 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 прави-

лах 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**

По окончании практики оформленный дневник и отчет представляются на отзыв руководителю практики от организации, который оформляет письменный отзыв о прохождении практики студентом. Отзыв должен быть заверен печатью предприятия (организации или учреждения). Отчет студента и дневник с заключением (характеристикой) руководителя практики представляются на кафедру.

Текущая аттестация по результатам практики проводится в течение первых двух недель после окончания практики в форме дифференцированного зачета (защита дневников и отчетов на кафедре). Прием дифференцированного зачета проводится руководителем практики от кафедры с оформлением экзаменационной ведомости. Дифференцированный зачет принимается при наличии у студента обязательной отчетной документации (заполненный дневник, письменный отчет, отзыв руководителя практики). Выставление отметка по десятибалльной системе производится с учетом характеристики руководителя практики.

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

**Отчет о производственной преддипломной практике**

Ивановой Ирины Ивановны  
студентки 4 курса  
специальность «биология  
(научно-производственная  
деятельность»

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

**Минск, 2017**