



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Биолого-почвенный факультет
Кафедра физико-химической биологии, биотехнологии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А.И. Матвеев

« 10 » _____ 2020



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики производственная

Наименование (тип) практики Б2.В.06(П) «практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Способ проведения практики стационарная, выездная, выездная (полевая)

Форма проведения практики дискретная

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Физико-химическая биология и биотехнология

Квалификация выпускника - Бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Протокол № 4 от 10 марта 2020 г.

Председатель А.И. Матвеев

Иркутск
2020 г.

1. Тип производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

2. Цели и задачи производственной практики

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление и углубление теоретической подготовки студентов, приобретение практических навыков, опыта самостоятельной профессиональной деятельности, освоение специализированных методов для научного исследования, развитие способности к самостоятельному планированию эксперимента и обработке его результатов.

Задачами производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- поиск источников литературы с привлечением современных информационных технологий;
- формулировка и решение задач, возникающих в процессе выполнения практики;
- применение методов биоинженерии и биоинформатики, информационной биологии и других методов, необходимых для выполнения и постановки экспериментов;
- статистическая обработка экспериментальных данных, анализ результатов и представление их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по практике, тезисов докладов, научной статьи).

3. Место производственной практики в структуре основной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на 3 курсе (6 семестр) после освоения дисциплин: «Математика и математические методы в биологии», «Физика», «Химия», «Физико-химические методы в биологии», «Синергетика», «Биохимия», «Биофизика», «Молекулярная биология клетки», учебные практики и т.д. Содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности соответствует основным направлениям профиля «Физико-химическая биология и биотехнология» и связано с тематикой работ, проводимых в местах её выполнения. Знания, умения, навыки, полученные студентами на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы и сдачи государственного экзамена.

4. Способы и формы проведения производственной практики

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является стационарной, выездной.

По форме проведения практика является дискретной.

Практика проводится под общим руководством преподавателя кафедры. Кроме общего руководства, каждый студент имеет научного руководителя от учреждения, в котором он проходит практику. Научный руководитель с руководителем практики от кафедры:

- формирует план научных исследований практики;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению плана практики;

- определяет общую схему выполнения исследования, график проведения практики, режим работы студента и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работы студентов;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.
- участвует в работе комиссии по защите отчетов по практике.

Практика может иметь различные формы:

- экспериментально-опытные работы в научных лабораториях ИГУ и отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН и РАМН;
- полевые работы в экспедиционных отрядах биолого-почвенного факультета ИГУ, институтов СО РАН и РАМН;
- работа в научной библиотеке;
- исследования в области биоинформатики с применением Web-технологий;
- участие в семинарах (по тематике исследования), а также в научно-исследовательских проектах, выполняемых в подразделениях;
- выступление на конференциях и семинарах различного уровня;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- подготовка отчета, презентации и других материалов, обобщающих результаты практики.

5. Место и время проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Студенты, обучающиеся по профилю, в зависимости от тематики исследований могут проходить практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в лабораториях профильных кафедр факультета и научно-исследовательских институтах СО РАН (СО РАМН), с которыми биолого-почвенный факультет заключил договоры о сотрудничестве.

Перечень предприятий и учреждений, с которыми заключены договоры на практическую подготовку студентов

№ п/п	Предприятие /организация
1.	ФГБУН «Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского» СО РАН
2.	ФГБУН «Лимнологический институт» СО РАН
3.	ФКУЗ «Иркутский Научно-исследовательский Противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»
4.	ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья и репродукции человека»
5.	ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория»
6.	ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»
7.	ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований» СО РАН
8.	ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений» СО РАН

9.	ФГБОУ ВО «ИРНТУ»
10.	Филиал ФГУН «НПО «Микроген» Минздрава России в г. Иркутске, Иркутское предприятие по производству бактериальных препаратов
11.	ФГБОУ ВО «ИГМУ» Минздрава России
12.	НИИ биологии ФГБОУ ВО ИГУ

Для студентов 3 курса очной формы обучения предусматривается проведение производственной практики в 6 семестре продолжительностью 6 недель.

Для студентов, имеющих медицинские противопоказания, и для лиц с ограниченными возможностями здоровья местом проведения производственной практики может являться кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных, ботанический сад биолого-почвенного факультета.

Выбор мест прохождения практик для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. В случае необходимости учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации. Прохождение практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Процесс прохождения практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться по индивидуальным программам (по необходимости).

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);

Профессиональные компетенции:

способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2);

способность свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии, применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности (СПК-1);

способность использовать основные средства анализа геномной, структурной и другой биологической информации и способностью использовать основные биологические базы данных, в том числе содержащие геномную, структурную и другую информацию, в научно-исследовательской работе и практической деятельности (СПК-2);

способность владеть физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, методами биоинженерии и биотехнологии, необходимыми для профессиональной деятельности (СПК-4);

способность проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий (СПК-5).

7. Структура и содержание производственной практики

Объем производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и сроки ее проведения определяются учебным планом и составляет 6 недель.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа, из них:

для обучающихся очной формы обучения:

- контактная работа – 216 часов, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;

- самостоятельная работа – 108 часов.

План-график и структура и содержание производственной практики

№	Раздел (этап) практики	Трудоёмкость кол-во часов/ кол-во дней	Форма контроля
1.	<u>Подготовительный этап</u> Знакомство с организацией работ на конкретном рабочем месте, с методами и приемами научно-исследовательской работы. Инструктаж по охране труда и сдача минимума по технике безопасности и охране труда. Определение конкретных задач выполнения производственной практики с научным руководителем. Планирование полевых работ или проведения эксперимента.	6/1	Зачет по технике безопасности. Собеседование.
2.	<u>Экспериментальный и/или полевой этапы</u> Освоение полевых и экспериментальных методик. Участие в разработке и осуществлении новых методических подходов к исследованиям по своей тематике. Проведение экспедиционных работ. Постановка научно-	180/30	Собеседование. Контроль за подготовкой: - Обобщенные первичные материалы. - Результаты предварительного анализа. - Обзор и список литературы.

	исследовательских экспериментов, обработка полученных в ходе производственной практики материалов. Анализ, обобщение и систематизация результатов выполненных работ с использованием современной вычислительной техники, методов статистической обработки. Подбор теоретического материала для написания квалификационной работы.		
3.	<u>Заключительный этап</u> Написание отчета по практике. Защита отчета по практике.	30/5	Отчет. Устный доклад. Презентация.
	<u>Итого:</u>	216/36	Зачёт с оценкой.

Организация и проведение практики

На производственную практику направляются студенты, не имеющие академическую задолженность.

Для контроля за ее выполнением предусмотренных программой заданий, из числа преподавателей кафедры назначается руководитель практики.

Перед началом практики студент обязан познакомиться с правилами охраны труда и техникой безопасности, установленными в лаборатории, сдать экзамен по технике безопасности.

Практика начинается с ознакомления студентов с задачами, формой проведения, распорядком рабочего дня. За студентами закрепляются рабочие места, выдаются необходимые материалы и инструкции.

Индивидуальным заданием предусматривается работа студента над конкретной темой. Индивидуальное задание прохождения практики составляется научным руководителем и согласуется с руководителем практики. Студент заранее знакомится с темой предстоящей работы и планом ее выполнения. В зависимости от поставленной задачи, студент работает либо под руководством научного руководителя, либо самостоятельно, занимаясь отдельным узким вопросом исследования (при консультации руководителя практики). В задачи практики по индивидуальному заданию входит освоение специальных методов исследования и реферирование литературы по теме исследования. Полученные в ходе выполнения на практике данные являются в дальнейшем основой для подготовки ВКР.

Практика проводится по программе, утвержденной кафедрой физико-химической биологии университета. На практике студент обязан своевременно выполнять все административные и научно-технические указания руководителя.

Прохождение практики на рабочих местах осуществляется по календарному графику, составленному руководителем в соответствии с программой практики.

Студентам рекомендуется ведение журнала (тетради) практики, в котором он ежедневно записывает содержание и результаты работы. На основании этих данных студент составляет *отчет о практике*, который содержит материалы по всем разделам программы.

Обязанности студента и руководителя производственной практики

В период прохождения практики студенты обязаны:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;

- подчиняться действующим в данном учреждении правилам внутреннего распорядка;

- соблюдать правила техники безопасности, обращения с приборами в соответствии с действующими инструкциями;

- поддерживать в лаборатории и на рабочих местах требуемый порядок.

Руководитель практики обязан:

- провести инструктаж по технике безопасности и охране труда, принять экзамен по технике безопасности;

- ознакомить студентов со сроками прохождения практики, формой отчетности и другими организационными положениями;

- правильно организовать работу студентов;

- следить за дисциплиной и прохождением практики;

- проводить научные консультации по методике выполнения индивидуальных заданий и технике оформления полученных результатов;

- анализировать результаты прохождения практики и готовить соответствующие рекомендации.

Руководитель практики от НИИ, предприятия или учреждения, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- организует прохождение производственной практики закрепленных за ним студентов в тесном контакте с руководителем от университета;

- знакомит студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте, охраной труда, с методами и приемами работы;

- осуществляет постоянный контроль за работой практикантов, обучает студентов-практикантов безопасным методам работы, помогает им правильно выполнять все задания на данном рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- контролирует подготовку отчетов студентов практикантов и составляет на них отзыв, содержащий данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий;

- совместно с общественными организациями вовлекает студентов в общественную работу коллектива.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике являются:

- проведение ознакомительных лекций;
- обсуждение материалов практики с руководителем;
- индивидуальная работа со студентами,
- самостоятельная работа студентов.

Основные возможные научно-исследовательские технологии, используемые на практике:

- поиск научной информации по теме исследования, включая работу в библиотеке и поиск в Интернет;
- постановка экспериментов и использование приборов и оборудования для проведения исследований по профилю;
- обработка и анализ результатов экспериментальных исследований;
- написание и защита отчетов по профилю.

К основным научно-производственным технологиям относится непосредственное участие студента в решении научно-производственных задач организации, учреждения или предприятия, где он проходит практику.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике

Основная задача организации самостоятельной работы студентов – это формирование готовности обучающихся к управлению собственной познавательной деятельностью с целью приобретения индивидуального знания. Организация самостоятельной работы студента предусматривает контролируемый доступ к лабораторному оборудованию и приборам, базам данных и другим web-ресурсам. В ходе выполнения исследовательской работы предусмотрено получение студентом профессиональных консультаций со стороны научного руководителя и сотрудников выпускающей кафедры.

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов на специализированной практике является:

- специализированная учебная и научная литература;
- учебно-методические рекомендации по выполнению практических работ;
- рекомендации по составлению отчета по практике.

Во время практики студент ведет журнал практики, в котором описывает свою деятельность на рабочем месте, заносит сделанные наблюдения, результаты экспериментов и т.д. На основании записей журнала студент самостоятельно составляет *отчет о практике* в соответствии с индивидуальным заданием производственной практики (с указанием проведенной им исследовательской работы) и сдает его руководителю по месту прохождения практики за 2-4 дня до окончания практики для отзыва.

На основе проведенных исследований студент самостоятельно оформляет отчет (не менее 15 стр.).

Отчет должен быть оформлен надлежащим образом, сброшюрован.

Структура отчета должна быть следующей:

Титульный лист (оформляется по установленной единой форме)

Отзыв руководителя от предприятия

Содержание (1 стр.)

Введение (2 стр.)

Основная часть (10-15 стр.)

Список использованной литературы (1-2 стр.)

В основную часть отчета должны включаться следующие пункты:

- Актуальность исследования, его практическая и теоретическая значимость.
- Цель и задачи проводимого научного исследования.
- Объем собранного на практике материала.
- Обзор литературы по теме исследования.
- Описание объектов и методов исследования.
- Анализ, систематизация и обработка полученных в ходе экспериментов результатов.
- Обсуждение полученных в ходе экспериментов результатов.
- Заключение или выводы.
- Список использованных источников литературы.

Отчет по практике просматривается руководителем практики, который даёт отзыв, содержащий данные о сроках практики; названии подразделения НИИ, учреждения или предприятия, где и в каком качестве работал студент; краткое описание работы, выполненной студентом; оценку выполнения практикантом программы практики и индивидуального задания, степень самостоятельности студента при выполнении работы. Далее дается личностная характеристика студента-практиканта и его отношение к работе,

участия в общественной жизни. Отзыв руководителя практики от предприятия или учреждения обязательно заверяется печатью предприятия (учреждения).

Отчет, проверенный научным руководителем, сдается на кафедру. Защита отчета по производственной практике происходит перед комиссией кафедры. Студент делает доклад продолжительностью не более 10 минут (представляется иллюстрационный материал - презентация), в котором излагает полученные результаты, дает их интерпретацию и зачитывает выводы, затем - отвечает на вопросы по тематике работы.

10. Форма промежуточной аттестации (по итогам производственной практики)

- публичная защита отчета;
- дифференцированный зачет.

По окончании практики студенты представляют на кафедру отчет по практике и отзыв, подписанный руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры в виде устного сообщения с представлением презентации.

По результатам доклада студента и с учетом отзыва руководителя выставляется соответствующая оценка. Время проведения аттестации назначается руководителем практики.

11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Формируемая компетенция	Показатели	Критерии оценивания
ОПК-3: способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;	Знать: биоразнообразие гидробионтов, наземных и почвенных беспозвоночных, их значение для устойчивости биосферы; методы описания, наблюдения и классификации организмов; Уметь: выделять диагностические признаки, определять и описывать изучаемый объект; Владеть: стандартными методами идентификации беспозвоночных.	Владеет стандартными методами описания и классификации гидробионтов, наземных и почвенных беспозвоночных разных таксономических категорий
ОПК-6: способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;	Знать: основные лабораторные и полевые методы исследования гидробионтов, наземных и почвенных беспозвоночных; Уметь: применять современные экспериментальные методы работы с гидробионтами, наземными и почвенными беспозвоночными в полевых и лабораторных условиях;	Владеет основными методами исследования гидробионтов, наземных и почвенных беспозвоночных в лабораторных и полевых условиях

	Владеть: навыками работы с современной аппаратурой	
ПК-1: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;	Знать: устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; Уметь: работать на современном лабораторном оборудовании; Владеть: информацией по использованию оборудования, применяемого в полевых и лабораторных условиях.	Владеет способностью эксплуатировать современную аппаратуру при выполнении гидробиологических и зоологических исследований.
ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований;	Знать: требования к написанию и составлению отчетов; Уметь: осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; Владеть: навыками написания научных отчетов и анализа полевых и лабораторных биологических исследований	Подготовка и защита итогового отчета по практике
СПК-1: способность свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии, применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности	Знать: основные проблемы и задачи биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии; Уметь: применять знания биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии в экспериментальной и теоретической деятельности; Владеть: специализированной терминологией.	Владеет специализированной терминологией, ориентируется в основных проблемах и задачах биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии и способен применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности
СПК-2: способность использовать основные средства анализа геномной, структурной и другой биологической информации и способностью использовать основные биологические базы данных, в том числе содержащие геномную,	Знать: биологические базы данных геномной, структурной и другой биологической информации; Уметь: использовать базы данных и основные средства анализа геномной, структурной и другой биологической информации и	Владеет знаниями о биологических базах данных геномной, структурной и другой биологической информации, способен использовать их в научно-исследовательской

<p>структурную и другую информацию, в научно-исследовательской работе и практической деятельности;</p>	<p>в научно-исследовательской работе и практической деятельности; Владеть: средствами анализа геномной, структурной и другой биологической информации.</p>	<p>работе и практической деятельности.</p>
<p>СПК-4: способность владеть физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, методами биотехнологии и биотехнологии, необходимыми для профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: физико-химические методы исследования макромолекул, методы исследования и анализа живых систем, математические методы обработки результатов биологических исследований, методы биотехнологии и биотехнологии, Уметь: использовать физико-химические методы исследования макромолекул, методы исследования и анализа живых систем, математические методы обработки результатов биологических исследований, методы биотехнологии и биотехнологии в профессиональной деятельности; Владеть: навыками использования физико-химических, математических, методов биотехнологии и биотехнологии, необходимых для профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеет навыками использования физико-химических, математических, методов биотехнологии и биотехнологии, необходимых для решения профессиональных задач.</p>
<p>СПК-5: способность проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме, и участвовать в различных формах дискуссий</p>	<p>Знать: принципы научной организации труда при проведении теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин; Уметь: проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин, Владеть: навыками</p>	<p>Владеет навыками самостоятельного выполнения и оформления результатов теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы в области биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин.</p>

	использования современных информационных технологий и библиографической культуры.	
--	---	--

По окончании практики студенты представляют на кафедру отчетные документы, предусмотренные программой практики, в соответствии с целью и задачами практики.

В обязательном порядке студентом предоставляются:

- *индивидуальное задание;*
- *отчет;*
- *отзыв, подписанный руководителем практики от предприятия или учреждения и заверянный печатью предприятия (учреждения).*

Результаты прохождения практики докладываются студентом на заседании кафедры в виде устного сообщения с представлением презентации.

По результатам доклада студента и с учетом отзыва руководителя выставляется соответствующая оценка. Время проведения аттестации назначается руководителем практики от Университета.

Основные критерии оценки практики:

1. Деловая активность студента в процессе практики.
2. Производственная дисциплина студента.
3. Устные ответы студента при сдаче зачёта.
4. Качество работы на конкретных рабочих местах.
5. Качество выполненного отчёта о практике.

Процедура текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по практике проводится с использованием фондов оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

а) основная литература

1. Приставка А. А. Большой практикум по биоинженерии и биоинформатике [Текст] : учеб.-метод. пособие : в 3 ч. / А. А. Приставка, В. П. Саловарова - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Ч. 1: Белки. - 2013. - 121 с. - ISBN 978-5-9624-0962-7 (69 экз.)
2. Белькова Н.Л. Большой практикум по биоинженерии и биоинформатике [Текст] : учеб.-метод. пособие : в 3 ч. / Н. Л. Белькова. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - ISBN 978-5-9624-0956-6. Ч. 2 : Нуклеиновые кислоты. - 2014. - 155 с. - ISBN 978-5-9624-1184-2 (39 экз.)

б) дополнительная литература

1. Структура и функционирование белков: применение методов биоинформатики / пер. с англ.: В. Н. Новоселецкий, Е. Д. Балицкая, Т. В. Науменкова ; ред. В. Н. Новоселецкий. - М.: УРСС : Ленанд, 2014. - 414 с. - ISBN 978-5-9710-0842-2. - ISBN 978-5-453-00057-9 (1 экз.)

в) программное обеспечение

1. Scilab – открытая система компьютерной математики, предназначенная для выполнения научных вычислений (решение нелинейных уравнений и систем; решение задач линейной алгебры; задачи обработка экспериментальных данных; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем)

2. Statistica - интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управления базами данных, содержащая набор процедур анализа для применения в научных исследованиях.
3. BLAST (Basic Local Alignment Sequence Tool) - программа выравнивания последовательностей (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>)
4. BLAST 2 SEQUENCES - программа выравнивания последовательностей (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/bl2seq/bl2.html>)
5. ClustalW – программа для множественного выравнивания последовательностей
6. DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.
8. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
9. Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
10. Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) Интернет-источники:

1. <http://www.byears.ru/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической и биофизической направленности.
2. <http://www.bioinformatix.ru/> - российский портал по биоинформатике, имейджингу и биософту.
3. <http://www.dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.
4. http://www.donnu.edu.ua/chem/student/methodic/phys_methods/ - книга А.Н. Шендрика «Инструментальные методы исследования в биохимии»
5. <http://www.ebi.ac.uk/> - база данных EMBL EBI (European Bioinformatics Institute).
6. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
7. <http://www.iscb.org/> - Международное сообщество вычислительной биологии.

8. <http://www.matbio.org/> - электронный журнал «Математическая биология и биоинформатика»
9. <http://www.molbiol.ru> - российский сервер с большим количеством справочной информации по молекулярной биологии на русском языке.
10. <http://www.molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.
11. <http://www.molecularcloning.com/> - протоколы молекулярно-биологических методов A Laboratory Manual. Joseph Sambrook and David W. Russell.
12. <http://www.nature.web.ru/> - открытая учебно-научная информационно-поисковая система на базе web-технологий, позволяющая накапливать материалы, систематизировать их в соответствии с внутренним рубрикатором и автоматически связывать новые поступающие документы с уже имеющейся базой.
13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - электронный ресурс NCBI (National Center Biotechnology Information)
14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html> - база данных GenBank
15. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биоинформатике. Статьи в pdf-формате.
16. <http://www.protocol-online.org/> - Сайт содержит хорошо структурированную коллекцию ссылок на протоколы методов (в основном, различных лабораторий). Имеется тематический форум.
17. <http://www.rcsb.org/pdb/> - база данных по белкам PDB (Protein 3D Structure database)
18. <http://www.rusbiotech.ru/> - Российские биотехнологии и биоинформатика
19. <http://www.tusearch.blogspot.com> - Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отображены лучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.
20. <http://www.uspto.gov/> - поиск и просмотр патентов на United States Patents and Trademark office.
21. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>
22. ЭБС «Рукопт».. Адрес доступа <http://rucont.ru/>
23. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>
24. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

13. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Проведение практики обеспечено различной аппаратурой, в том числе компьютерами для проведения вычислений или использования информационных систем; химическими реактивами, лабораторной посудой и научно-учебным оборудованием в соответствии с программой прохождения практики. При этом внимание уделяется использованию современных форм образовательных технологий как на базе кафедры, так и на базе других учреждений.

Для проведения практики используются лаборатории с необходимым оборудованием, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

- Аудитория для организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест; оборудована

техническими средствами обучения: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)».

- - Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 8 посадочных мест; Вытяжной шкаф – 1шт., Ламинарный шкаф – 2 шт., Термостат ТС-80 – 2 шт., Лабораторный стол металлический – 3 шт., Лабораторный стол с резиновой поверхностью – 2 шт., Холодильник «Атлант» – 1шт. Микроскоп монокулярный – 8 шт, Микроскоп "Биолам"-1 шт., Стерилизатор паровой ВК-75 ПТ "ТЗМОИ" – 1шт., Пипетка автоматическая Ленпипет 0,5-10 м"-1 шт., Пипетка-дозатор"-1 шт., Микроскоп Levenhuk D870T тринокуляр"-1 шт., Проектор Оверхед"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт., Ноутбук Lenovo"-2 шт. , Принтер Brother -1 шт., Принтер Canon -1 шт.

- Аудитория для проведения занятий практического типа. Ферментер 2 шт. Хромотограф. Вытяжной шкаф

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стерилизатор паровой ВК-75 – 2 шт.

14. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

(при наличии факта зачисления обучающихся инвалидов и/или лиц с ОВЗ, с конкретной нозологией)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структур,
- предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников (для лиц с нарушением слуха визуальное представление информации, а для лиц с нарушением зрения – аудиальное представление информации);

- применение программных средств, обеспечивающих возможность формирования заявленных компетенций, освоения навыков и умений, формируемых в ходе прохождения учебной практики, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации:

а) организация различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения,

б) проведения семинаров,

в) выступление с докладами и защитой выполненных работ,

г) проведение тренингов,

д) организации групповой работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля и промежуточной аттестации;

- увеличение продолжительности прохождения обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности: зачет и/или дифференцированный зачет, проводимый в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.,

Разработчик РПП устанавливает конкретное содержание программы учебной практики, условия ее организации и проведения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 944 от 07.08.2014 г. с учетом внесенных изменений от 09.09.2015 г. № 999.

Автор программы: доцент кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики Юринова Г.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 18 февраля 2020 г..
Протокол № 11

Зав.кафедрой, профессор  Саловарова В.П.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.