



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики**



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Вид практики:** производственная

**Наименование (тип) практики:** Б2.В.01(Н) Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

**Способ проведения практики:** *стационарная*

**Форма проведения практики:** *непрерывная*

**Специальность** 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

**Квалификация выпускника:** биоинженер и биоинформатик

**Форма обучения:** *очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета

Протокол № 5 от 21 марта 2025 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Иркутск 2025 г.

## **1. Тип производственной практики Б2.В.01(Н) Производственная практика (Научно-исследовательская работа)**

### **2. Цели производственной практики**

**Целью** производственной практики по программе «Биоинженерия и биоинформатика» 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, сбор теоретического и практического материала с целью последующего использования их при написании выпускной квалификационной работы.

### **2. Задачи производственной практики**

Задачами практики являются:

- разработка индивидуального задания;
- выбор и освоение соответствующих методов исследования;
- 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;
- овладение навыками самостоятельного выполнения научных исследований;
- реферирование научной литературы по теме исследований;
- составление отчета по выполненному заданию.

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

Производственная практика (Научно-исследовательская работа)», по направлению подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» Б2.В.01(Н) относится к обязательной части блока 2 учебного плана. Производственная практика (Научно-исследовательская работа) проводится на 3,4 курсе во 6,8-ом семестре очной формы обучения и является обязательной для освоения обучающимися. Содержание производственной практики (Научно-исследовательская работа) соответствует основным направлениям программы специалитета, содержание которой направлено на углубление знаний по дисциплинам специальности и связано с тематикой работ, проводимых в местах её выполнения.

Знания, умения, навыки, полученные студентами на производственной практике, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы и дальнейшей самостоятельной работы в соответствии с их квалификацией.

### **4. Способы и формы проведения производственной практики**

Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) является стационарной (лабораторной).

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

- формирует план (программу) практики;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы 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.

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) включает различные формы проведения:

- экспериментально-опытные работы в научных лабораториях ИГУ и отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН и РАМН;
- работа в научной библиотеке;
- исследования в области биоинженерии и 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

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) в зависимости от тематики исследований проводится в лабораториях профильных кафедр факультета и научно-исследовательских институтах СО РАН (СО РАМН):

ФГБУН «Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН»;

ФГБУН «Лимнологический институт СО РАН»;

ФКУЗ «Иркутский Научно-исследовательский Противочумный институт Сибири и Дальнего Востока»;

ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья и репродукции человека»;

ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория».

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

Для студентов 4 курса очной формы обучения предусматривается проведение производственной практики в 8 семестре продолжительностью 6 недель.

## 6. Планируемые результаты обучения при прохождении производственной практики соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                          | Результат обучения                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1<br><br>Способен творчески использовать и применять фундаментальные представления биологии, смежных дисциплин и современные методологические подходы для определения перспективных направлений научных исследований в сфере получения, изучения и применения различных природных, | ИДК <sub>ПК1.1</sub><br>Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности | Знать: актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ИДК <sub>ПК1.2</sub><br>Умеет использовать                                                                                                                                                                                                                  | Уметь: использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы в научном исследовании, в построении                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>измененных природных биологических объектов, искусственных организмов а также биомакромолекул, обработку и последующий анализ большого массива информации по биологическим объектам</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p>                                                                                                            | <p>информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками творческого применения методологических подходов на уровне, необходимом для решения задач профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ИДК<sub>ПК1.3</sub><br/>Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности</p>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>ПК-2</p> <p>Способен планировать, организовывать и контролировать проведение исследований, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы, получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности, готовить тексты отчетной документации и публикаций.</p> | <p>ИДК<sub>ПК2.1</sub><br/>Знает классические и современные методы исследований, при реализации научных проектов применяет информационные ресурсы и базы данных, методы формализации и решения задач, анализа научных результатов</p>                                                                                                  | <p>Знать: классические и современные методы исследований.</p> <p>Уметь: работать с исследовательским, оборудованием, применять информационные ресурсы и базы данных, методы формализации и решения задач, анализа научных результатов; представлять результаты исследований в виде отчета.</p> <p>Владеть: статистическими методами обработки экспериментальных результатов.</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ИДК<sub>ПК2.2</sub><br/>Способен профессионально работать с исследовательским, испытательным оборудованием и установками, вычислительными комплексами, специализированными пакетами программ</p>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ИДК<sub>ПК2.3</sub><br/>Владеет статистическими методами обработки экспериментальных результатов; способен находить и осваивать новые программные ресурсы и применять прикладные компьютерные программные комплексы; представлять результаты исследований и разработок в виде отчетов, докладов, публикаций в научных изданиях.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7. Структура и содержание производственной практики

Объем производственной практики и сроки ее проведения определяются учебным планом, КУГ и составляет 6 недель (3 курс), 6 недель (4 курс).

Общая трудоемкость производственной практики составляет 18 зачетных единиц, 648 часов из них:

1. для обучающихся очной формы обучения:

- контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) – 224 (3 курс), 224 (4 курс) часа, включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;
- самостоятельная работа 100 (3 курс), 100 (4 курс) часа (под руководством руководителя практики от Профильной организации).

**План – график, структура и содержание производственной практики**  
**Б2.В.01(Н) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (3 курс)**

| <b>№</b> | <b>Наименование разделов (этапов) практики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Количество часов</b>                                           | <b>Количество дней</b>                                               | <b>Форма контроля</b>                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>4</b>                                                          | <b>5</b>                                                             | <b>6</b>                                                                                                             |
| 1        | <u>Подготовительный этап</u><br>1.1. Знакомство с организацией работ на конкретном рабочем месте, с методами и приемами научно-исследовательской работы.<br>1.2. Инструктаж по охране труда и сдача минимума по технике безопасности и охране труда.<br>1.3. Определение задач выполнения производственной практики с научным руководителем. Планирование проведения эксперимента.<br>1.4. Работа с научной литературой по теме исследования. | 1<br><br><br><br><br>1<br><br><br><br><br>4<br><br><br><br><br>14 | 0,5<br><br><br><br><br>0,5<br><br><br><br><br>1<br><br><br><br><br>6 | Собеседование<br><br><br><br><br>Зачет<br><br><br><br><br>Собеседование<br><br><br><br><br>Обзор и список литературы |
| 2        | <u>Экспериментальный этап</u><br>2.1. Освоение экспериментальных методик.<br>2.2. Проведение научно-исследовательских экспериментов.<br>2.3. Анализ, обобщение и систематизация результатов выполненных работ с использованием современной вычислительной техники, методов статистической обработки.                                                                                                                                          | 20<br><br><br><br><br>250<br><br><br><br><br>34                   | 6<br><br><br><br><br>30<br><br><br><br><br>4                         | Данные экспериментов<br><br><br><br><br>Обсуждение результатов (таблицы, схемы, диаграммы).                          |

**План – график, структура и содержание производственной практики**  
**Б2.В.01(Н) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (4 курс)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование разделов (этапов) практики</b> | <b>Количество часов</b> | <b>Количество дней</b> | <b>Форма контроля</b> |
|--------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
|--------------|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|

| 1 | 3                                                                                                                                                                                                                                                        | 4             | 5           | 6                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <u>Подготовительный этап</u><br>1.1. Работа с научной литературой по теме исследования.                                                                                                                                                                  | 20            | 3           | Обзор и список литературы                                                       |
| 2 | <u>Экспериментальный этап</u><br>2.1. Проведение научно-исследовательских экспериментов.<br>2.2. Анализ, обобщение и систематизация результатов выполненных работ с использованием современной вычислительной техники, методов статистической обработки. | 254<br><br>29 | 20<br><br>4 | Данные экспериментов<br><br>Обсуждение результатов (таблицы, схемы, диаграммы). |
| 3 | <u>Заключительный этап</u><br>3.1. Написание отчета по практике.<br>3.2. Защита отчета по практике.                                                                                                                                                      | 20<br><br>1   | 2<br><br>1  | Отчет<br><br>Устный доклад<br>Презентация                                       |

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

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике, являются:

- 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**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов на производственной практике (научно-исследовательская работа) являются:

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

Практика начинается со знакомства с организацией работ на конкретном рабочем

месте, с методами и приемами научно-исследовательской работы, знакомства с правилами охраны труда и техникой безопасности, установленными в лаборатории, со сдачи экзамена по технике безопасности.

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

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;
- выступление на конференциях и семинарах;

- дифференцированный зачет.

По окончании производственной 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. Формы отчетности по итогам производственной практики

По окончании производственной практики студенты представляют на кафедру дневник, отчет по практике и отзыв-характеристику, подписанные руководителем практики.

### 12. Фонд оценочных материалов для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                            | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1<br>Способен творчески использовать и применять фундаментальные представления биологии, смежных дисциплин и современные методологические подходы для определения перспективных направлений научных исследований в сфере получения, изучения и применения различных природных, измененных природных биологических объектов, искусственных, организмов а также биомакромолекул, обработку и последующий анализ большого массива информации по биологическим объектам | ИДК <sub>ПК1.1</sub><br>Знает актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации и способен использовать теоретические знания и умения в научно-исследовательской деятельности                                                   | Знать: актуальные проблемы, основные открытия в области изучения живых организмов и биологических систем различных уровней организации.<br><br>Уметь: использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы в научном исследовании, в построении информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.<br><br>Владеть: навыками творческого применения методологических подходов на уровне, необходимом для решения задач профессиональной деятельности. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ИДК <sub>ПК1.2</sub><br>Умеет использовать фундаментальные знания и современные методологические подходы для перспективных направлений научных исследований, построения информационных моделей и практических разработок в сфере профессиональной деятельности.                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ИДК <sub>ПК1.3</sub><br>Владеет навыками творческого применения методологических подходов для разработки моделей, новых технологий, материалов и биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, методов выработки практических рекомендаций для решения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-2<br>Способен планировать, организовывать и контролировать проведение исследований, выбирать методы и средства решения поставленных задач, строить                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ИДК <sub>ПК2.1</sub><br>Знает классические и современные методы исследований, при реализации научных проектов применяет информационные ресурсы и базы данных, методы                                                                                                                                          | Знать: классические и современные методы исследований.<br><br>Уметь: работать с исследовательским,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| математические модели, осваивать новые информационные и программные ресурсы, получать научные результаты с использованием современных методов, оборудования, вычислительных комплексов в области своей профессиональной деятельности, готовить тексты отчетной документации и публикаций. | формализации и решения задач, анализа научных результатов                                                                                                                                                                                                                                                                       | оборудованием, применять информационные ресурсы и базы данных, методы формализации и решения задач, анализа научных результатов; представлять результаты исследований в виде отчета.<br><br>Владеть: статистическими методами обработки экспериментальных результатов, способен осваивать новые программные ресурсы и применять прикладные компьютерные программные комплексы. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИДК <sub>ПК2.2</sub><br>Способен профессионально работать с исследовательским, испытательным оборудованием и установками, вычислительными комплексами, специализированными пакетами программ                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИДК <sub>ПК2.3</sub><br>Владеет статистическими методами обработки экспериментальных результатов; способен находить и осваивать новые программные ресурсы и применять прикладные компьютерные программные комплексы; представлять результаты исследований и разработок в виде отчетов, докладов, публикаций в научных изданиях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

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

### **13. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

#### **а) перечень литературы:**

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.).+
3. Системно-диалектическая методология научного исследования [Электронный ресурс]: научное издание / Н. С. Коноплев. - ЭВК. - Иркутск : Оттиск, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9906076-8-2.+
4. Библиографическое оформление научных, дипломных и курсовых работ [Электронный ресурс] : метод. рекоменд. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.+
5. Методология и методы научной работы [Электронный ресурс] : учеб.пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 040200 - "Социология" / В. И. Добренчиков, Н. Г. Осипова. - ЭВК. - М. : Университет, 2009. - 276 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-614-8. - ISBN 978-5-98227-599-8. +

#### **б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

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.

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.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.НомерЛицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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 30.10.2014 г.
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) периодические издания**

- Физико-химическая биология
- Молекулярная биология
- Успехи современной биологии
- Биотехнология и биопроцессы
- Критические обзоры в области биотехнологии
- Журнал молекулярной биологии
- Клеточные технологии в биологии и медицине
- Вестник Московского университета. Сер. Биология
- Известия РАН. Серия биологическая

**д) перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.6years.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/](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 отобраны 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. весы аналитические НР-200 – 1 шт., весы лабораторные ОНАУС – 2 шт., рефрактометр ИРФ 454Б2М – 1 шт., рефрактометр УРП – 1 шт., фотоэлектрокалориметр КФ 77 – 1шт., центрифуга лабораторная ОПК-8 – 1 шт., центрифуга лабор-я, медицин-я, настольная ЦЛн 16 с микропроцес-ной системой управл – 1 шт., спектрофотометр СФ-2000, ферментер Minifors Spesco бактериальный – 1шт., термостат WB4MS водный /с перемешиванием/ - 1 шт., термостат ТС-1/80 СПУ – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)».

- 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)**

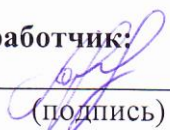
При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- 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
  - б) выступление с докладами и защитой выполненных работ,
- 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 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 специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от «12» августа 2020 г. № 973.

**Разработчик:**

  
(подпись) \_\_\_\_\_ доцент Юринова Г.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 19.03.2025, протокол № 12

Зав. кафедрой, д.б.н., профессор В.П. Саловарова 

**Сведения о переутверждении «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)» на очередной учебный год и регистрации изменений**

| Учебный год | Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой) | Внесенные изменения | Номера страниц     |               |                        |
|-------------|------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|---------------|------------------------|
|             |                                                            |                     | замененных страниц | новых страниц | аннулированных страниц |
|             |                                                            |                     |                    |               |                        |
|             |                                                            |                     |                    |               |                        |
|             |                                                            |                     |                    |               |                        |

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