

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА  
ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ



«УТВЕРЖДАЮ»:  
Директор Института живых систем  
О.О. Бабиц  
« 10 » *июня* 20 19 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)  
Наименование: «Производственная практика  
(научно-исследовательская работа)»**

Специальность  
**06.05.01 Биотехнология и биоинформатика**

Квалификация (степень)  
**Биотехнолог и биоинформатик**

Форма обучения  
**Очная**

Калининград  
2019

## Лист согласования

### Составители:

доцент, к.х.н

Скрышник Любовь Николаевна

Рабочая программа одобрена Ученым советом института живых систем.

Протокол № 4 от «18» июня 2019г.

Ведущий менеджер  /М.В. Данилова/

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»**

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения;
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Указание места практики в структуре образовательной программы;
4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
5. Содержание практики;
6. Указание форм отчетности по практике;
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. Вид практики, способы и формы проведения**

**Вид практики:** производственная практика (научно-исследовательская работа).

**Способы проведения:** стационарная или выездная.

**Форма проведения:** дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

**Место проведения практики:** стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует тематике выполняемой студентом ВКР, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

**Время проведения практики:** практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 12 недель).

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цель:** закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Производственная практика (научно-исследовательская работа) предусматривает, как правило, получение экспериментального материала для написания выпускной квалификационной работы.

### **Задачи практики:**

1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента.
2. Овладения навыками планирование эксперимента.
3. Освоение методов исследования свойств химических и биологических объектов.
4. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных.
5. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.

## **Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы):**

### **Общекультурные:**

#### **ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу**

**Знать:** основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.

**Уметь:** анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.

**Владеть:** культурой мышления.

#### **ОК-6 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения**

**Знать:** основные нормы и правила охраны труда и безопасной работы в лаборатории.

**Уметь:** организовывать свою научно-исследовательскую деятельность с учётом нормативной документации в области биологической безопасности.

**Владеть:** методами и приемами безопасной работы с биологическими объектами; методами оказания первой доврачебной помощи.

**ОК-7 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**

**Знать:** основные понятия и сущность самоорганизующихся систем и объектов.

**Уметь:** осуществлять самоконтроль, самоотчет, самооценку.

**Владеть:** навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения заданий.

#### **Общепрофессиональные:**

**ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.**

**Знать:** тенденции развития информационно-коммуникационных технологий в своей предметной области; основы функционирования локальных и глобальных сетей.

**Уметь:** работать с основными программными продуктами информационно-коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности; вести поиск информации в сети Интернет.

**Владеть:** методами и средствами решения задач в своей предметной области на базе использования информационно-коммуникационных технологий; навыками поиска информации в сети Интернет для решения профессиональных задач.

**ОПК-2 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.**

**Знать:** специальную терминологию в области биоинженерии и биоинформатики на русском и иностранном языках

**Уметь:** осуществлять профессиональную и кросскультурную коммуникацию в лаборатории при проведении НИР.

**Владеть:** современными базами данных научно-исследовательской информации на русском и иностранном языках.

**ОПК-3 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.**

**Знать:** региональные, национальные и международные особенности своей профессиональной деятельности.

**Уметь:** толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия коллектива.

**Владеть:** навыками адаптации в профессиональном коллективе.

**ОПК-4 - способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук**

**Знать:** основные тенденции развития науки в области биоинженерии и биоинформатики.

**Уметь:** на основе научно-технической информации выделять проблему и гипотезу исследования.

**Владеть:** методами математики, физики, химии и биологии при проведении экспериментальной работы и анализе данных.

**ОПК-5 способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области**

**Знать:** современные методы молекулярной биологии и генетической инженерии;

**Уметь:** применять современные методы исследований при решении профессиональных задач; проводить анализ результатов и научно-технической информации по теме ВКР.

**Владеть:** методами биоинженерии и биоинформатики при работе с нативными и целенаправленно измененными биологическими объектами.

**ОПК-6 - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин**

**Знать:** фундаментальные законы математики, физики, химии и биологии.

**Уметь:** планировать научно-исследовательскую работу в области биоинженерии и биоинформатики с учетом основных законов естественнонаучных дисциплин.

**Владеть:** методами постановки экспериментальной работы.

**ОПК-8 - способность находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации**

**Знать:** основные информационные базы данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации.

**Уметь:** осуществлять поиск необходимой для выполнения учебной и научно-исследовательской деятельности информации.

**Владеть:** основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации.

**ОПК-11 - владение приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, основами биоинженерии, необходимыми для создания биоинженерных объектов**

**Знать:** основные методы экспериментальной работы с различными биологическими объектами.

**Уметь:** применять в научно-исследовательской работе физико-химические методы исследования макромолекул, методы исследования и анализа живых систем.

**Владеть:** статистическими методами и методами математической обработки экспериментальных данных.

**ОПК-12** - способность организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности

**Знать:** основные нормы и правила охраны труда и безопасной работы в лаборатории.

**Уметь:** организовывать свою научно-исследовательскую деятельность с учётом нормативной документации в области биологической безопасности.

**Владеть:** методами и приемами безопасной работы с биологическими объектами; методами оказания первой доврачебной помощи.

#### **Профессиональные:**

**ПК-1** - способность самостоятельно 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

**Знать:** основные приёмы дизайна экспериментальной работы; современные стандарты и требования к оформлению научно-технических проектов и отчетов.

**Уметь:** формулировать задачи и выбирать подходящие методы для решения поставленной цели и задач; анализировать и обобщать получаемую полевую, производственную и лабораторную химико-биологическую информацию.

**Владеть:** навыками проведения научно-исследовательской работы, способностью применять на практике приемы и правила составления научно-технических проектов и отчетов.

#### **3. Указание места практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (Б2.Б.02(П)) является обязательным видом учебной работы, входит в блок «Б.2 Практики», который в полном объеме относится к базовой части (Б2.Б) образовательной программы 06.05.01 – Биотехнология и биоинформатика, квалификация (степень) выпускника – биотехнолог и биоинформатик.

В соответствии с учебным планом по программе 06.05.01 – – Биотехнология и биоинформатика, производственная практика (научно-исследовательская работа) реализуется в А семестре обучения.

#### **4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах**

Общая трудоемкость практики составляет 18 зачетных единиц во втором семестре 5 курса (648 академических часа).

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
<b>Контактная работа, из них:</b>	<b>226,25</b>
СРП	226

ИКР	0,25
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>421,75</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>648</b>
Количество зачетных единиц	18
Вид итогового контроля	Зачет

## 5. Содержание практики

### 5.1. Тематический план

(5 курс 2 семестр)

Этапы	Количество часов
I. Планирование эксперимента. Подготовка расходных материалов. Освоение методик	72
II. Проведение экспериментальной работы	468
III. Анализ и статистическая обработка данных	108
<b>Итого</b>	<b>648</b>
	<b>18 ЗЕТ*</b>

\*ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости

Промежуточная аттестация – зачет

### 5.2. Содержание разделов производственной практики (научно-исследовательской работы):

#### I. Планирование эксперимента. Подготовка расходных материалов. Освоение методик.

Обзор методов экспериментальных исследований по теме практики. Инструктаж по технике безопасности. Подготовка расходных материалов и оборудования к работе. Планирование эксперимента. Анализ научных статей по теме практики.

#### II. Проведение экспериментальной работы.

Постановка эксперимента, проведение лабораторных опытов. Первичная оценка полученных результатов. Сбор необходимого для подготовки ВКР экспериментального материала.

#### III. Анализ и статистическая обработка данных.

Статистическая обработка экспериментальных результатов. Анализ данных с использованием научно-технической информации. Ознакомление с правилами представления научного материала, оформления научных отчетов. Подготовка письменного отчета по практике. Определение структуры доклада, подбор иллюстративного материала, подготовка доклада по итогам практики и мультимедийной презентации.

### 6. Формы отчетности по практике

В рамках производственной практики (научно-исследовательской работы) предусмотрены следующие формы отчетности:

- лабораторный журнал.



- дневник по практике;
- презентация результатов практики.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

1. Оформление лабораторного журнала

Оформляется в тетрадях, включает подробное описание метода, а также объект и методику проведения исследования, используемые реактивы и оборудование, первичные экспериментальные данные, формулы расчета и результаты проводимых измерений.

2. Оформление дневника практики

Дневник по практике оформляется по утвержденной в институте живых систем форме.

3. Презентация результатов практики

Оформляется в PowerPoint, включает цели и задачи работы, основные результаты в графической или табличной форме, обработанные с использованием статистических методов, выводы.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной практике (научно-исследовательской работе) проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация осуществляется в форме еженедельной проверки лабораторного журнала руководителем практики.

Промежуточная аттестация по производственной практике (научно-исследовательской работе) проводится в форме зачета. Отчет по практике (в форме презентации) представляется руководителю практики, который выставляет оценку по практике на основании следующих критериев.

**Критерии оценивания:**

Оцениваемый параметр	Оценка	
	зачтено	не зачтено
Постановка научной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования	Научная проблема, ее актуальность и задачи исследования обоснованы с привлечением актуальной научно-исследовательской информации (80% используемых источников за последние 5 лет).	Для обоснования проблемы использованы устаревшие источники и/или не использованы вовсе.
Выбор и освоение методов.	Освоены методы планирования эксперимента, студент владеет аппаратурой, может обосновать необходимость использования каждого метода.	Планирование эксперимента не проводилось. Методы исследования не освоены.
Научная достоверность и	Проведена статистическая	Анализ данных не

критический анализ экспериментальных результатов. Корректность и достоверность выводов	обработка данных и анализ полученных результатов с учетом имеющейся в литературе информации. Выводы корректны, соответствуют задачам.	проведен. Представлены только первичные лабораторные результаты. Выводы не корректны, не соответствуют заявленным задачам, или очень обобщённые.
--	---	--

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

### Основная литература

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 221 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1).

### Дополнительная литература

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под ред. Л. Н. Третьяк; Оренбург. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 237 с.. - (Университеты России). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры/ В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 164 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 160-163. - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

3. Годин, А. М. Статистика: учеб. для вузов/ А. М. Годин. - 11-е изд., перераб. и испр.. - Москва: Дашков и К°, 2015. - 411 с.: ил. - Библиогр.: с. 410-411 (20 назв.). - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N10(1).

4. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. А. Черткова, О. Н. Жильцова, С. В. Земляк, В. В. Синяев; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 195 с.. - (Университеты России). - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

### Ресурсы сети Интернет

1. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)).

2. Web of Science – поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов (<https://apps.webofknowledge.com>).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. (<http://elibrary.ru>).

#### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Электронные информационно-обучающие технологии.

Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности, в образовательном процессе используются:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.

2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

4. ЭБС «Юрайт». (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ» № 2324 от 25.12.2017 г. Срок действия: 26.12.18 и № 2043 от 21.12.2018 г. Срок действия: 26.12.19).

5. Портал электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://lms-3.kantiana.ru/>).

6. Портал БРС БФУ Канта (<https://brs.kantiana.ru/>).

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения производственной практики (научно-исследовательской работы) необходимы:

1. Расходные материалы и лабораторная посуда: список необходимых расходных материалов составляется научным руководителем не позднее 6 месяцев до даты начала практики.

2. Вспомогательное оборудование: вытяжные шкафы, система для лиофилизации с вакуумным испарителем, центрифуга настольная рефрижераторная; микроцентрифуга лабораторная охлаждаемая, термостаты, плитки нагревательные,

шейкер-инкубатор орбитальный с охлаждением, система очистки воды, морозильник для хранения образцов при температуре  $-86^{\circ}\text{C}$  медицинский низкотемпературный, бокс антибактериальной воздушной среды, термо-шейкер, вортекс, комплект дозаторов переменного объема.

3. Измерительное и аналитическое оборудование: автоматизированная система фрагментации ДНК, хроматограф, рН метры, фотоколориметры и спектрофотометры, весы аналитические; весы лабораторные, установка для препаративного электрофореза, масс-спектрометр MALDI TOF/TOF, микроскоп лабораторный инвертированный, лазерный сканирующий конфокальный микроскоп, проточный цитофлуориметр, универсальный градиентный ДНК-амплификатор, амплификатор классический, система для высокопроизводительного секвенирования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА  
ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Директор Института живых систем  
О.О. Бабич  
«10» июня 2019 г.



**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**  
**Наименование: «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

Специальность

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

Квалификация (степень)

**Биоинженер и биоинформатик**

Форма обучения

**Очная**

Калининград  
2019

## Лист согласования

**Составители:**

доцент, к.х.н

Скрыпник Любовь Николаевна

Рабочая программа одобрена Ученым советом института живых систем.

Протокол № 4 от «18» июня 2019 г.

Ведущий менеджер  /М.В. Данилова/

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **рабочей программы учебной дисциплины**

#### **«Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»**

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения;
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Указание места практики в структуре образовательной программы;
4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
5. Содержание практики;
6. Указание форм отчетности по практике;
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. Вид практики, способы и формы проведения**

**Вид практики:** производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Способы проведения:** стационарная или выездная.

**Форма проведения:** дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

**Место проведения практики:** стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует профилю подготовки студента, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

**Время проведения практики:** практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (6 семестр – 6 недель, 8 семестр – 6 недель).

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цель:** закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности предусматривает, как правило, освоение методик и получение экспериментального материала для написания курсовой выпускной квалификационной работ.

### **Задачи практики:**

1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента.
2. Овладения навыками планирование эксперимента.
3. Освоение методов исследования свойств биологических объектов.
4. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных.
5. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.



**Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения  
производственной практики (научно-исследовательской работы):**

**Общекультурные:**

**ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу**

**Знать:** основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.

**Уметь:** анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.

**Владеть:** культурой мышления.

**ОК-6 - готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения**

**Знать:** основные нормы и правила охраны труда и безопасной работы в лаборатории.

**Уметь:** организовывать свою научно-исследовательскую деятельность с учётом нормативной документации в области биологической безопасности.

**Владеть:** методами и приемами безопасной работы с биологическими объектами; методами оказания первой доврачебной помощи.

**ОК-7 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**

**Знать:** основные понятия и сущность самоорганизующихся систем и объектов.

**Уметь:** осуществлять самоконтроль, самоотчет, самооценку.

**Владеть:** навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения заданий.

**Общепрофессиональные:**

**ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.**

**Знать:** тенденции развития информационно-коммуникационных технологий в своей предметной области; основы функционирования локальных и глобальных сетей.

**Уметь:** работать с основными программными продуктами информационно-коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности; вести поиск информации в сети Интернет.

**Владеть:** методами и средствами решения задач в своей предметной области на базе использования информационно-коммуникационных технологий; навыками поиска информации в сети Интернет для решения профессиональных задач.

**ОПК-2 - готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.**

**Знать:** специальную терминологию в области биоинженерии и биоинформатики на русском и иностранном языках

**Уметь:** осуществлять профессиональную и кросскультурную коммуникацию в лаборатории при проведении НИР.

**Владеть** современными базами данных научно-исследовательской информации на русском и иностранном языках.

**ОПК-3 - готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.**

**Знать:** региональные, национальные и международные особенности своей профессиональной деятельности.

**Уметь:** толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия коллектива.

**Владеть:** навыками адаптации в профессиональном коллективе.

**ОПК-4 - способность порождать новые идеи, выявлять фундаментальные проблемы, формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций, использовать для их решения методы изученных наук**

**Знать:** основные тенденции развития науки в области биоинженерии и биоинформатики.

**Уметь:** на основе научно-технической информации выделять проблему и гипотезу исследования.

**Владеть:** методами математики, физики, химии и биологии при проведении экспериментальной работы и анализе данных.

**ОПК-5 – способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области**

**Знать:** современные методы молекулярной биологии и генетической инженерии;

**Уметь:** применять современные методы исследований при решении профессиональных задач; проводить анализ результатов и научно-технической информации по теме ВКР.

**Владеть:** методами биоинженерии и биоинформатики при работе с нативными и целенаправленно измененными биологическими объектами.

**ОПК-8 - способность находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации**

**Знать:** основные информационные базы данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации.

**Уметь:** осуществлять поиск необходимой для выполнения учебной и научно-исследовательской деятельности информации.

**Владеть:** основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации.

**ОПК-12 - способность организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности**

**Знать:** основные нормы и правила охраны труда и безопасной работы в лаборатории.

**Уметь:** организовывать свою научно-исследовательскую деятельность с учётом нормативной документации в области биологической безопасности.

**Владеть:** методами и приемами безопасной работы с биологическими объектами; методами оказания первой доврачебной помощи.

#### **Профессиональные:**

**ПК-2 - способность заниматься педагогической деятельностью в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин на основе знаний принципов педагогической деятельности; умение формировать и излагать учебный материал**

**Знать:** специфику преподавания в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин, ее образовательные, воспитательные и развивающие возможности; основные дидактические принципы обучения; закономерности и принципы отбора содержания; методы и технологии обучения.

**Уметь:** определять учебные задачи; планировать и реализовывать систему учебных занятий; осуществлять дидактически оптимальный выбор методов обучения в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплинах; осуществлять системный контроль знаний, умений и навыков; использовать элементы инновационных учебных технологий в преподавании.

**Владеть:** методологическими подходами, необходимыми для проведения занятий; навыками работы с научной и учебной литературой; методами теоретической обработки и анализа эмпирических данных.

**ПК-3 - способность осуществлять организационно-управленческую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин**

**Знать:** управленческую структуру в области биоинженерии и биоинформатики.

**Уметь:** организовывать свое рабочее место.

**Владеть:** способом оценки эффективности организации рабочего места.

**ПК-4 - способность проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин**

**Знать:** основные технологические особенности в области биоинженерии и биоинформатики.

**Уметь:** проводить отдельный этап производства в области биоинженерии и биоинформатики.

**Владеть:** деятельностным подходом к управлению отдельным этапом производства.

### **3. Указание места практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является обязательным видом учебной работы, входит в блок «Б.2 Практики», который в полном объеме относится к базовой части (Б2.Б) образовательной программы 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, квалификация (степень) выпускника – биоинженер и биоинформатик.

В соответствии с учебным планом по программе 06.05.01 – – Биоинженерия и биоинформатика, производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности реализуется в 6 и 8 семестрах обучения.

**4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах**

Общая трудоемкость практики составляет 18 зачетных единиц (648 академических часа), из них 9 зачетных единиц (324 академических часа) во втором семестре 3 курса и 9 зачетных единиц во втором семестре 4 курса (324 академических часа).

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
<b>Контактная работа, из них:</b>	<b>224,5</b>
СРП	224
ИКР	0,5
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>423,5</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>648</b>
Количество зачетных единиц	18
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой (6 семестр) Зачет с оценкой (8 семестр)

**5. Содержание практики**

**5.1. Тематический план**

(3 курс 2 семестр)

Этапы	Количество часов
I. Планирование эксперимента. Подготовка расходных материалов. Освоение методик	72
II. Проведение экспериментальной работы	144
III. Анализ и статистическая обработка данных	108
<b>Итого</b>	<b>324</b>
	<b>9 ЗЕТ*</b>

(4 курс 2 семестр)

Этапы	Количество часов
I. Планирование эксперимента. Подготовка расходных материалов. Освоение методик	72
II. Проведение экспериментальной работы	144
III. Анализ и статистическая обработка данных	108
<b>Итого</b>	<b>324</b>
	<b>9 ЗЕТ*</b>

**\*ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости  
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой**

## **5.2. Содержание разделов производственной практики (научно-исследовательской работы):**

### **I. Планирование эксперимента. Подготовка расходных материалов. Освоение методик.**

Обзор методов экспериментальных исследований по теме практики. Инструктаж по технике безопасности. Подготовка расходных материалов и оборудования к работе. Планирование эксперимента. Анализ научных статей по теме практики.

### **II. Проведение экспериментальной работы.**

Постановка эксперимента, проведение лабораторных опытов. Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения. Первичная оценка полученных результатов. Выполнение индивидуального задания.

### **III. Анализ и статистическая обработка данных.**

Статистическая обработка экспериментальных результатов. Анализ данных с использованием научно-технической информации. Ознакомление с правилами представления научного материала, оформления научных отчетов. Подготовка письменного отчета по практике. Определение структуры доклада, подбор иллюстративного материала, подготовка доклада по итогам практики и мультимедийной презентации.

## **6. Формы отчетности по практике**

В рамках производственной практики о получении профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности предусмотрены следующие формы отчетности:

- лабораторный журнал.
- дневник по практике;
- отчет по практике;
- презентация результатов практики.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

1. Оформление лабораторного журнала

Оформляется в тетрадях, включает подробное описание метода, а также объект и методику проведения исследования, используемые реактивы и оборудование, первичные экспериментальные данные, формулы расчета и результаты проводимых измерений.

## 2. Оформление дневника практики

Дневник по практике оформляется по утвержденной в институте живых систем форме.

## 3. Отчет по практике

Оформляется на листах А4, включает: цель, задачи практики, краткое описание объектов и методов исследования, результаты, полученные в ходе прохождения практики, основные выводы.

## 4. Презентация результатов практики

Оформляется в PowerPoint, включает цели и задачи работы, основные результаты в графической или табличной форме, обработанные с использованием статистических методов, выводы.

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация осуществляется в форме ежедневной проверки лабораторного журнала руководителем практики.

Способом проведения промежуточной аттестации является защита результатов практики в присутствии комиссии из числа преподавателей института живых систем.

При выставлении оценки по результатам прохождения производственной практики студентом учитываются:

- оценка руководителя практики об уровне подготовленности студента и степени выполнения индивидуального задания на период практики;
- качество представленных студентом отчетных документов;
- качество представления результатов производственной практики в форме презентации;
- уровень знаний основных проблем в области выполнения индивидуального задания на практику, показанных студентом при защите своего отчета о прохождении производственной практики при ответе на вопросы комиссии.

**Критерии оценивания:**

Отлично	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций достигнуты. Индивидуальный план выполнен в полном объеме, руководителем практика оценена на «отлично». Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Лабораторный журнал оформлен полностью (расписаны оборудование, реактивы, этапы выполнения работы, методики определения, имеется подпись научного руководителя о проверке). Дневник по практике оформлен аккуратно и грамотно, имеется подпись руководителя практики. Студент активно работал в течение всего периода практики. Обучающийся представил презентацию с результатами по практике, которая включает в себя материалы и объекты исследования, результаты в графической и табличной форме, статистическую обработку, анализ результатов, краткие выводы. При ответе на вопросы студент продемонстрировал знания, умения, навыки достаточные для решения профессиональных задач.</p>
Хорошо	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций достигнуты. Лабораторный журнал оформлен полностью (расписаны оборудование, реактивы, этапы выполнения работы, методики определения, имеется подпись научного руководителя о проверке), однако имеются некоторые неточности или пропуски отдельных этапов. Дневник по практике оформлен</p>



	<p>аккуратно и грамотно, имеется подпись руководителя практики. Обучающийся представил презентацию с результатами по практике, которая включает в себя материалы и объекты исследования, результаты в графической и табличной форме, статистическую обработку, анализ результатов, краткие выводы с незначительными неточностями. Студент активно работал в течение всего периода практики. При ответе на вопросы обучающийся демонстрирует хорошую подготовку и владение материалом, однако допускает некоторые неточности при описании экспериментальной работы или теоретического материала.</p>
Удовлетворительно	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков в области решения задач по сбору, анализу и обработке данных для подготовки выпускной квалификационной работы. Лабораторный журнал заполнен не полностью, имеются явные пропуски основных этапов экспериментальной работы. Дневник по практике заполнен не полностью. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при описании методик исследования, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.</p>
Неудовлетворительно	<p>Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно/представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.</p>

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

### **Основная литература**

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 221 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1).

### **Дополнительная литература**

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под ред. Л. Н. Третьяк; Оренбург. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 237 с.. - (Университеты России). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры/ В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 164 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 160-163. - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

3. Годин, А. М. Статистика: учеб. для вузов/ А. М. Годин. - 11-е изд., перераб. и испр.. - Москва: Дашков и К°, 2015. - 411 с.: ил. - Библиогр.: с. 410-411 (20 назв.). - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N10(1).

4. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. А. Черткова, О. Н. Жильцова, С. В. Земляк, В. В. Синяев; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 195 с.. - (Университеты России). - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

### **Ресурсы сети Интернет**

1. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)).

2. Web of Science – поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов (<https://apps.webofknowledge.com>).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. (<http://elibrary.ru>).

#### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Электронные информационно-обучающие технологии.

Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности, в образовательном процессе используются:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией. (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.

2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

4. ЭБС «Юрайт». (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ»).

5. Портал электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://lms-3.kantiana.ru/>).

6. Портал БРС БФУ Канта (<https://brs.kantiana.ru/>).

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы:

1. Расходные материалы и лабораторная посуда: список необходимых расходных материалов составляется научным руководителем не позднее 6 месяцев до даты начала практики.

2. Вспомогательное оборудование: вытяжные шкафы, система для лиофилизации с вакуумным испарителем, центрифуга настольная рефрижераторная; микроцентрифуга лабораторная охлаждаемая, термостаты, плитки нагревательные, шейкер-инкубатор орбитальный с охлаждением, система очистки воды, морозильник для хранения образцов при температуре  $-86^{\circ}\text{C}$  медицинский низкотемпературный, бокс антибактериальной воздушной среды, термо-шейкер, вортекс, комплект дозаторов переменного объема.

3. Измерительное и аналитическое оборудование: автоматизированная система фрагментации ДНК, хроматограф, рН метры, фотоколориметры и спектрофотометры, весы аналитические; весы лабораторные, установка для препаративного электрофореза, масс-спектрометр MALDI TOF/TOF, микроскоп лабораторный инвертированный, лазерный сканирующий конфокальный микроскоп, проточный цитофлуориметр, универсальный градиентный ДНК-амплификатор, амплификатор классический, система для высокопроизводительного секвенирования.



## Лист согласования

**Составители:**

доцент, к.х.н

Скрыпник Любовь Николаевна

Рабочая программа одобрена Ученым советом института живых систем.

Протокол № 4 от «18» июня 2019 г.

Ведущий менеджер  /М.В. Данилова/

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**«Производственная преддипломная практика»**

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения;
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Указание места практики в структуре образовательной программы;
4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
5. Содержание практики;
6. Указание форм отчетности по практике;
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. Вид практики, способы и формы проведения**

**Вид практики:** производственная преддипломная практика.

**Способы проведения:** стационарная или выездная.

**Форма проведения:** дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

**Место проведения практики:** стационарная – на базе научных и учебных лабораторий института живых систем БФУ им. И. Канта; выездная – в научно-исследовательских организациях или на предприятиях, деятельность которых соответствует тематике выполняемой студентом ВКР, и при наличии действующего договора между предприятием и университетом.

**Время проведения практики:** практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса (семестр А, 6 недель).

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Цель:** закрепление теоретических знаний, полученных во время аудиторных занятий путем непосредственного участия студента в научно-исследовательской работе, приобретение профессиональных умений и навыков. Преддипломная практика предусматривает, как правило, получение экспериментального материала для написания выпускной квалификационной работы.

### **Задачи практики:**

1. Овладение навыками постановки актуальных научных проблем, гипотезы эксперимента.
2. Овладения навыками планирование эксперимента.
3. Освоение методов исследования свойств химических и биологических объектов.
4. Овладение проведением самостоятельного исследования.
5. Овладение методами статистической обработки полученных экспериментальных данных.
6. Овладение правилами оформления и представления полученных результатов.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной преддипломной практики**

#### **Общекультурные:**

**ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу**



**Знать:** основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.

**Уметь:** анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.

**Владеть:** культурой мышления.

**ОК-7 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**

**Знать:** основные понятия и сущность самоорганизующихся систем и объектов.

**Уметь:** осуществлять самоконтроль, самоотчет, самооценку.

**Владеть:** навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения заданий.

#### **Общепрофессиональные:**

**ОПК-5 способностью применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, применять современные методы исследований, определять актуальность целей и задач и практическую значимость исследования, проводить анализ результатов и методического опыта исследования применительно к общей фундаментальной проблеме в избранной области**

**Знать:** современные методы молекулярной биологии и генетической инженерии;

**Уметь:** применять современные методы исследований при решении профессиональных задач; проводить анализ результатов и научно-технической информации по теме ВКР.

**Владеть:** методами биоинженерии и биоинформатики при работе с нативными и целенаправленно измененными биологическими объектами.

**ОПК-6 - способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин**

**Знать:** фундаментальные законы математики, физики, химии и биологии.

**Уметь:** планировать научно-исследовательскую работу в области биоинженерии и биоинформатики с учетом основных законов естественнонаучных дисциплин.

**Владеть:** методами постановки экспериментальной работы.

**ОПК-8 - способность находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации, владением основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации**

**Знать:** основные информационные базы данных по структуре геномов, белков и другой биологической информации.

**Уметь:** осуществлять поиск необходимой для выполнения учебной и научно-исследовательской деятельности информации.

**Владеть:** основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и иной биологической информации.

**ОПК-12 - способность организовать свой труд на научной основе, на базе знания трудового законодательства, правил и норм охраны труда, с учетом действующих распорядительных документов, методических и нормативных материалов в области своей профессиональной деятельности**

**Знать:** основные нормы и правила охраны труда и безопасной работы в лаборатории.

**Уметь:** организовывать свою научно-исследовательскую деятельность с учётом нормативной документации в области биологической безопасности.

**Владеть:** методами и приемами безопасной работы с биологическими объектами; методами оказания первой доврачебной помощи.

#### **Профессиональные:**

**ПК-1 - способность самостоятельно 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**

**Знать:** основные приёмы дизайна экспериментальной работы; современные стандарты и требования к оформлению научно-технических проектов и отчетов.

**Уметь:** формулировать задачи и выбирать подходящие методы для решения поставленной цели и задач; анализировать и обобщать получаемую полевую, производственную и лабораторную химико-биологическую информацию.

**Владеть:** навыками проведения научно-исследовательской работы, способностью применять на практике приемы и правила составления научно-технических проектов и отчетов.

### **3. Указание места практики в структуре образовательной программы**

Производственная преддипломная практика (Б2.Б.04(Пд)) является обязательным видом учебной работы, входит в блок «Б.2 Практики», который в полном объеме

относится к базовой части (Б2.Б) образовательной программы 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, квалификация (степень) выпускника – биоинженер и биоинформатик.

В соответствии с учебным планом по программе 06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика, производственная преддипломная практика реализуется в А семестре обучения.

#### 4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц во втором семестре 5 курса (324 академических часа).

<i>Количество академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем</i>	
<b>Контактная работа, из них:</b>	<b>112,25</b>
СРП	112
ИКР	0,25
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>211,75</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>324</b>
Количество зачетных единиц	9
Вид итогового контроля	Зачет

#### 5. Содержание практики

##### 5.1. Тематический план

(4 курс 2 семестр)

Этапы	Количество часов
I. Исследовательский	174
II. Обработка и анализ экспериментальных данных.	72
III. Оформление ВКР. Предварительная защита выпускной квалификационной работы.	108
<b>Итого</b>	<b>324</b>
	<b>9 ЗЕТ*</b>

**\*ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости  
Промежуточная аттестация – зачет**

##### 5.2. Содержание разделов производственной преддипломной практики

###### I. Исследовательский этап, включает:

Проведение экспериментальной работы в рамках ВКР и индивидуального задания, сформулированного руководителем практики. Сбор первичных экспериментальных данных для ВКР. Анализ научно-технической информации по теме ВКР.

## **II. Обработка и анализ экспериментальных данных, включает:**

Статистическая обработка полученных экспериментальных результатов. Графическое оформление результатов. Анализ и обобщение полученных данных с использованием научных, справочных и технических источников.

## **III. Оформление ВКР. Предварительная защита выпускной квалификационной работы.**

Подготовка черновика ВКР с учетом требований Положения о выпускных квалификационных работах от 18 марта 2019 г. Подготовка презентации для защиты практики с основными результатами.

### **6. Формы отчетности по практике**

В рамках производственной преддипломной практики предусмотрены следующие формы отчетности:

- лабораторный журнал.
- дневник по практике;
- презентация результатов практики;
- черновой вариант ВКР.

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

#### **1. Оформление лабораторного журнала**

Оформляется в тетрадях, включает подробное описание метода, а также объект и методику проведения исследования, используемые реактивы и оборудование, первичные экспериментальные данные, формулы расчета и результаты проводимых измерений.

#### **2. Оформление дневника практики**

Дневник по практике оформляется по утвержденной в институте живых систем форме.

#### **3. Презентация результатов практики**

Оформляется в PowerPoint, включает цели и задачи работы, основные результаты в графической или табличной форме, обработанные с использованием статистических методов, выводы.

#### **4. Черновой вариант ВКР**

Оформляется на листах А4, с учетом требований Положения о выпускных квалификационных работах от 18 марта 2019 г. Черновой вариант ВКР включает в себя отдельные главы и параграфы из ВКР.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по производственной преддипломной практике проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация осуществляется в форме ежедневной проверки лабораторного журнала руководителем практики.

Промежуточная аттестация по производственной преддипломной практике проводится в форме зачета с оценкой.

Способом проведения промежуточной аттестации является защита результатов практики в присутствии комиссии из числа преподавателей института живых систем.

При выставлении оценки по результатам прохождения производственной преддипломной практики студентом учитываются:

- оценка руководителя практики об уровне подготовленности студента и степени выполнения индивидуального задания на период практики;
- качество представленных студентом отчетных документов;
- качество собранных материалов по теме своей ВКР и степень ее проработанности;
- качество представления результатов производственной преддипломной практики в форме презентации;
- уровень знаний основных проблем в области выполнения ВКР, показанных студентом при защите своего отчета о прохождении производственной преддипломной практики при ответе на вопросы комиссии.

**Критерии оценивания:**

<b>Оценка</b>	<b>Уровень подготовки</b>
Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций в целом достигнуты, но могут иметься недочеты в демонстрации умений и навыков в области решения задач по сбору, анализу и обработке данных для подготовки выпускной квалификационной работы. Лабораторный журнал заполнен полностью, но могут иметься и несущественные пропуски основных этапов

	экспериментальной работы. Дневник по практике заполнен полностью. Степень готовности ВКР 50-100%. Обучающийся показывает высокий/достаточный/минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при описании методик исследования. Отвечает на все вопросы комиссии/ или затрудняется ответить, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Не зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках сформированности компонентов компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно/представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики. Степень готовности ВКР менее 50%.

## 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

### Основная литература

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 221 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ЭБС Юрайт(1).

### Дополнительная литература

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры/ Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под ред. Л. Н. Третьяк; Оренбург. гос. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 237 с.. - (Университеты России). Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

2. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры/ В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. - 2-е изд., испр. и доп.. -

Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 164 с.. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 160-163. - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

3. Годин, А. М. Статистика: учеб. для вузов/ А. М. Годин. - 11-е изд., перераб. и испр.. - Москва: Дашков и К°, 2015. - 411 с.: ил. - Библиогр.: с. 410-411 (20 назв.). - Имеются экземпляры в отделах: ч.з.N10(1).

4. Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов/ Е. А. Черткова, О. Н. Жильцова, С. В. Земляк, В. В. Синяев; Вышш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп.. - Москва: Юрайт, 2018. - 1 on-line, 195 с.. - (Университеты России). - Имеются экземпляры в отделах: ЭБС Юрайт(1).

### **Ресурсы сети Интернет**

1. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)).

2. Web of Science – поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов (<https://apps.webofknowledge.com>).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. (<http://elibrary.ru>).

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Электронные информационно-обучающие технологии.

Включают электронные учебники, учебно-методические комплексы, презентационные материалы.

2. Электронные технологии контроля знаний.

Включают контролирующие компьютерные программы, осуществляющие автоматизированную и унифицированную проверку знаний, умений и навыков.

3. Электронные поисковые технологии.

Включают электронные словари, базы данных, поисковые системы, справочные правовые системы.

В частности, в образовательном процессе используются:

1. «Национальная электронная библиотека». (Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080 от 17 ноября 2015 г.). Срок действия: 1 год с автоматической пролонгацией.

(Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1080-п от 27 сентября 2018 г.). Срок действия: 5 лет с автоматической пролонгацией.

2. ЭБС Кантиана (<http://lib.kantiana.ru/irbis/standart/ELIB>). Срок действия: бессрочно.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (Договоры с ООО «РУНЭБ» № SU-12-09/2014-1 от 12 сентября 2014 года и № SU-14-12/2018-2042 от 21 декабря 2018 года). Срок действия: 1 год, доступ сохраняется на сервере <http://elibrary.ru> в течение 9 лет после окончания срока обслуживания по гарантии.

4. ЭБС «Юрайт» (Договоры с ООО «Электронное Издательство ЮРАЙТ»).

5. Портал электронных образовательных ресурсов БФУ им. И. Канта (<https://lms-3.kantiana.ru/>).

6. Портал БРС БФУ Канта (<https://brs.kantiana.ru/>).

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения производственной преддипломной практики необходимы:

1. Расходные материалы и лабораторная посуда: список необходимых расходных материалов составляется научным руководителем не позднее 6 месяцев до даты начала практики.

2. Вспомогательное оборудование: вытяжные шкафы, система для лиофилизации с вакуумным испарителем, центрифуга настольная рефрижераторная; микроцентрифуга лабораторная охлаждаемая, термостаты, плитки нагревательные, шейкер-инкубатор орбитальный с охлаждением, система очистки воды, морозильник для хранения образцов при температуре  $-86^{\circ}\text{C}$  медицинский низкотемпературный, бокс антибактериальной воздушной среды, термо-шейкер, вортекс, комплект дозаторов переменного объема.

3. Измерительное и аналитическое оборудование: автоматизированная система фрагментации ДНК, хроматограф, рН метры, фотоколориметры и спектрофотометры, весы аналитические; весы лабораторные, установка для препаративного электрофореза, масс-спектрометр MALDI TOF/TOF, микроскоп лабораторный инвертированный, лазерный сканирующий конфокальный микроскоп, проточный цитофлуориметр, универсальный градиентный ДНК-амплификатор, амплификатор классический, система для высокопроизводительного секвенирования.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА  
ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ

«УТВЕРЖДАЮ»:  
Директор Института живых систем  
О.О. Бабич  
«*20*» *июня* 20*19* г.



**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**  
**Наименование: «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»**

Специальность  
**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**

Квалификация (степень)  
**Биоинженер и биоинформатик**

Форма обучения  
**Очная**

Калининград  
2019

## Лист согласования

### Составители:

Старший преподаватель Пунгин Артем Викторович

Доцент, к.х.н Скрыпник Любовь Николаевна

Ассистент Калинина Евгения Анатольевна

Рабочая программа одобрена Ученым советом института живых систем.

Протокол № 4 от «18» июня 2019 г.

Ведущий менеджер  /М.В. Данилова/

## СОДЕРЖАНИЕ

### рабочей программы учебной дисциплины

#### **«Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»**

1. Указание вида практики, способа (при наличии) и формы (форм) ее проведения;
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
3. Указание места практики в структуре образовательной программы;
4. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
5. Содержание практики;
6. Указание форм отчетности по практике;
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

## **1. Вид практики, способы и формы проведения**

**Вид практики:** учебная.

**Тип практики:** по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

**Способы проведения:** стационарная; выездная (полевая); в дистанционном формате.

**Форма проведения:** дискретная по видам практик, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики.

**Место проведения учебной практики.** Стационарно – в окрестностях г. Калининграда, в естественных природных биотопах, с последующей обработкой материалов в учебно-научных лабораториях института живых систем БФУ им. И. Канта.

Выездной является практика, которая проводится вне территории г. Калининграда. Выездные практики предполагают организованный выезд на базы учебных практик (Нестеровский район, пос. Пугачево, база «Мариново»; Нестеровский район, пос. Ягодное, гостевой дом «Виштынец»).

В дистанционном формате практика проводится с использованием электронных образовательных платформ БФУ им. И. Канта: ЛМС (<https://lms-3.kantiana.ru>) и БРС (<https://brs.kantiana.ru>), а также с использованием платформ для видеоконференций и иных ресурсов сети Интернет.

**Время проведения практики:** практика проходит в сроки, предусмотренные учебным планом и графиком учебного процесса:

2 семестр, 6 недель (2 недели – ботанический цикл, 2 недели – зоологический цикл, 2 недели – химический цикл);

4 семестр, 6 недель (3 недели – микробиология; 3 недели – электрофизиология)

## **2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Целью** учебной практики является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных при прослушивании цикла лекций на «Лекционном марафоне», приобретения студентами практических навыков самостоятельной исследовательской работы в полевых и лабораторных условиях.

1) Овладение методикой сбора, гербаризации и научного этикетирования растений, а также приобретение практических навыков исследования растений, их определение.

- 2) Выявление основных особенностей строения вегетативных и генеративных органов представителей основных семейств (научиться распознавать представителей семейств по внешнему облику);
- 3) Освоение биологической номенклатуры, ознакомление с основными систематическими категориями (вид, род, семейство) жизненных форм и экологических групп растений.
- 4) В период практики особое внимание уделяется вопросам изучения характера местной флоры, выявлению ведущих семейств, родов и видов растений.
- 5) Усвоение необходимого минимума русских и латинских названий основных семейств, родов и видов дикорастущих растений региона.
- 6) Овладение методами определения беспозвоночных и позвоночных животных Калининградской области из водных, почвенных и наземных биоценозов.
- 7) Овладение методами сбора, фиксации, хранения, накалывания, расправления, этикетирования насекомых, а также получение навыков работы с определителями различных групп беспозвоночных животных.
- 8) Овладение элементами научно-исследовательской работы и правилами оформления полученных результатов.
- 9) Усвоение техники безопасности и правил работы в микробиологической лаборатории.
- 10) Обнаружение и выделение микроорганизмов, обитающих в окружающей среде, описание их культуральных и морфологических свойств.
- 11) Определение устойчивости к антибиотикам природных сообществ микроорганизмов.
- 12) Ознакомится с методами электрофизиологических исследований на внутриклеточном, клеточном, тканевом, органном, системном и организменном уровнях.
- 13) Разобрать виды и принципы работы современных приборов для электрофизиологических исследований.
- 14) Ознакомиться с особенностями работы лабораторного комплекса ВЮРАС Student Lab и программным обеспечением.
- 15) Провести серию экспериментов по регистрации электрической активности от клеток и тканей лабораторных животных, в том числе и с использованием молекулярных блокаторов нервного проведения, а также с поверхности тела человека с дальнейшим анализом полученных результатов.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

**Общепрофессиональные:**

**ОПК-7** – владение методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных).

**Профессиональные:**

**(Вид деятельности: научно-исследовательская)**

**ПК-1** – способность самостоятельно 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.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

**Знать:**

- видовое разнообразие животных и растений района практики;
- систематические группы животных и растений;
- русские и латинские названия видов растений и животных района практики;
- основные методы полевых исследований;
- основные жизненные формы и экологические группы животных и растений района проведения практики;
- основную зоологическую и ботаническую терминологию;
- основные вопросы рационального использования и охраны животных и растений;
- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего строения беспозвоночных животных, их онтогенетических и сезонных изменений, способы размножения и расселения, зависимость от условий обитания;
- основные характеристики жизнедеятельности, внешнего строения дикорастущих и культурных растений, их онтогенетических и сезонных изменений;
- способы размножения и расселения животных и растений, зависимость от условий обитания;
- о особенностях биологической и химической деятельности в различных областях ботаники, зоологии и экологической химии, понимать роль биолога/химика в современном обществе;
- современную аппаратуру и экспериментальные методы работы с биологическими объектами и химическими веществами в полевых и лабораторных условиях;

- основные физико-химические свойства химических реагентов, используемых в рамках учебной практики;
- основные приёмы дизайна экспериментальной работы;
- основные расчетные и теоретические методы, используемые при изучении свойств биологических объектов;
- основные существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач биологического профиля;
- современные стандарты и требования к оформлению научно-технических проектов и отчетов.

**Уметь:**

- работать с определителями животных и растений;
- проводить фенологические наблюдения;
- определять видовую принадлежность беспозвоночных животных и растений, делать анатомо-морфологические описания;
- зарисовывать и коллекционировать беспозвоночных животных;
- гербаризировать растения;
- осуществлять поиск необходимой для выполнения учебной и научно-исследовательской деятельности информации;
- работать с современной аппаратурой.
- формулировать задачи и выбирать подходящие методы для решения поставленной цели и задач;
- на основе полученных первичных данных рассчитывать анализируемые показатели, сравнивать их с имеющимися в литературе данными;
- выбирать наиболее оптимальные расчетные и теоретические методы, включая методы статистической обработки данных при изучении биологических объектов;
- использовать базовые знания о составе и свойствах химических реагентов на практике для безопасного обращения с ними;
- анализировать и обобщать получаемую полевую, производственную и лабораторную биологическую и химическую информацию;
- пользоваться информационно-справочной литературой.

**Владеть:**

- основными методами полевых исследований;
- методиками коллекционирования, определения и описания животных и растений;