



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
« 16 » \* 2022 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Вид практики** преддипломная

**Наименование (тип) практики** Б2.О.2 Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**Способ проведения практики** стационарная

**Форма проведения практики** дискретная

**Направление подготовки** 06.03.01 «Биология»

**Направленность (профиль) подготовки** Физико-химическая биология и биотехнология

**Квалификация выпускника** - Бакалавр

**Форма обучения** очная

Согласовано с УМК биологического-почвенного факультета

Протокол № 6 от 16.05.2022 г.  
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 16 от 28.04.2022 г.  
Зав. кафедрой В.П. Соловарова

Иркутск 2022 г.

## **1. Тип производственной практики**

### Преддипломная практика

## **2. Цели и задачи производственной практики:**

**Целью** преддипломной практики по профилю «Физико-химическая биология и биотехнология» является закрепление и углубление теоретической и практической подготовки студентов, освоение и совершенствование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, освоение специальных методов для научного исследования и научных разработок, 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.

### **Задачи преддипломной практики:**

- определить пути решения поставленного перед студентом задания;
- осуществить сбор материалов и постановку запланированных экспериментов; относящихся к будущей выпускной квалификационной работе;
- обработать и проанализировать полученные данные, сопоставить результаты собственных исследований с имеющими в литературе данными;
- научиться оформлять полученные данные в виде научной работы (для представления доклада на студенческую научную конференцию и т.д.);
- реферирование научной литературы по теме исследований.

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

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения в рамках профиля «Физико-химическая биология и биотехнология» программы 06.03.01 «Биология». Практика проводится на 4 курсе в 8-ом семестре после освоения дисциплин профиля «Физико-химическая биология и биотехнология» («Молекулярная биология клетки», «Основы биоинформатики», «Молекулярная генетика», «Современные проблемы клеточной биологии», «Биоинженерия», «Современные биомедицинские технологии», «Моделирование и программирование биопроцессов», «Геномные и постгеномные технологии», «Основы физико-химической биологии»). Содержание преддипломной практики соответствует основным направлениям профиля «Физико-химическая биология и биотехнология», направлена на углубление знаний по дисциплинам профиля и связано с тематикой работ, проводимых в местах её выполнения.

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

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

Производственная (преддипломная) практика является стационарной. По форме проведения практика является дискретной.

Преддипломная практика включает различные формы проведения:

- экспериментально-опытные работы в научных лабораториях ИГУ и отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН; в лабораториях производственных организаций и учреждений физиологического профиля;

- работа в научной библиотеке; подбор теоретического материала для написания в дальнейшем выпускной квалификационной работы.
- участие в семинарах (по тематике исследования), а также в научно-исследовательских проектах, выполняемых в подразделениях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей для выступления на конференциях и семинарах различного уровня;
- подготовка отчета, презентации и других материалов, обобщающих результаты практики.

## **5. Место и время проведения производственной практики**

В соответствии с ФГОС ВО преддипломная практика проводится в сторонних организациях (отраслевых НИИ Иркутского научного центра СО РАН; в лабораториях производственных организаций и учреждений, соответствующих профилю подготовки); на кафедре физико-химической биологии, биоинженерии и биотехнологии или научных лабораториях ИГУ, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом:

- Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики (ФГБОУ ВО «ИГУ»);
- НИИ Биологии ИГУ;
- Лимнологический институт СО РАН;
- Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН;
- Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора;
- Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН;
- ФГБУН Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека;
- ФГБУН Научный центр восстановительной и реконструктивной хирургии;
- Иркутский государственный медицинский университет.

Для студентов 4 курса очной формы обучения предусматривается проведение преддипломной практики в 8 семестре продолжительностью 31 неделя.

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

## **6. 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	<i>ИДК</i> <sub>УК-1.1</sub> Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знать: основные информационно-поисковые системы (ИПС), позволяющие осуществлять поиск информации по различным направлениям биологии, в т. ч. Физико-химической биологии и биотехнологии. Уметь: работать с базами данных, проводить

решения поставленных задач		<p>поиск и выборку данных из больших массивов информации в соответствии с концепцией релевантности в ИПС.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p>
	<p><i>ИДК<sub>УК-1.2</sub></i></p> <p>Применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: основы общесистемного подхода в естествознании</p> <p>Уметь: рассматривать биологические процессы во взаимосвязи всех элементов и структур системы</p> <p>Владеть: навыками системного анализа.</p>
<p>УК-2</p> <p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><i>ИДК<sub>УК-2.1</sub></i></p> <p>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p>	<p>Знать: требования к постановке цели и задач исследования.</p> <p>Уметь: формулировать задачи в контексте рассматриваемой проблемы и научной парадигмы.</p> <p>Владеть: способностью определять круг задач для достижения поставленной цели.</p>
	<p><i>ИДК<sub>УК-2.2</sub></i></p> <p>Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>	<p>Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы решения типичных задач и критерии оценки ожидаемых результатов.</p> <p>Уметь: оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта.</p> <p>Владеть: способностью выделять способы и методы решения задач, направленных на достижение цели проекта.</p>
<p>УК-6</p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><i>ИДК<sub>УК6.1</sub></i></p> <p>Отбирает и использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач</p>	<p>Знать: инструменты и методы планирования этапов научно-исследовательской и производственной деятельности.</p> <p>Уметь: применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; планировать достижение перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач.</p> <p>Владеть: способностью грамотно планировать время при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>
	<p><i>ИДК<sub>УК6.2</sub></i></p> <p>Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивает временную траекторию их достижения с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения</p>	<p>Знать: методы определения приоритетов личностного развития и профессионального роста.</p> <p>Уметь: определять приоритеты и цели собственной деятельности.</p> <p>Владеть: способностью реализовывать цели личностного развития и профессионального роста.</p>

ОПК-7 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности;	<i>ИДК</i> <sub>ОПК7.1</sub> Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	Знать: основные аппаратные и программные средства реализации биоинформационных технологий; принципы работы с молекулярно-биологическими базами данных и с обслуживающими их приложениями Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального информационно-вычислительного метода исследования в зависимости от поставленной задачи. Владеть: навыками работы с биологическими базами данных и обслуживающими их приложениями
	<i>ИДК</i> <sub>ОПК7.2</sub> Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения	Знать: методы эффективного поиска, обработки и анализа информации о структуре и функциях биополимеров Уметь: использовать полученные знания и навыки в сфере биоинформационных технологий для решения профессиональных задач Владеть: методами и средствами анализа молекулярно-биологической информации
	<i>ИДК</i> <sub>ОПК7.3</sub> Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков	Знать: формы отчетности научно-исследовательской деятельности, требования к оформлению научных работ и библиографические базы данных. Уметь: анализировать результаты собственных исследований с привлечением современных научных публикаций по данной тематике. Владеть: приемами библиографического описания литературных источников в соответствии с требованиями ГОСТ.
ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	<i>ИДК</i> <sub>ОПК8.1</sub> Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований норм безопасности труда	Знать: основные типы лабораторных приборов, расходных материалов и особенности (таксономические, физиологические, эволюционные и т.д.) объекта и предмета исследований Уметь: планировать НИР с учетом особенностей объекта исследований и имеющейся приборно-аналитической базы. Владеть: приборными методами исследования биологических объектов с учетом требований техники безопасности
	<i>ИДК</i> <sub>ОПК8.2</sub> Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы	Знать: новейшие достижения в области современной биологии и смежных дисциплин, перспективы их практического и теоретического использования Уметь: использовать теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных задач с привлечением адекватных методов и методологии. Владеть: системой знаний по организации и планированию научно-исследовательской работы, а также способностью к теоретическому анализу эмпирических результатов

	<p><i>ИДК<sub>ОПК8.3</sub></i></p> <p>Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи и оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию</p>	<p>Знать: основные теории и законы, лежащие в основе современных приборных физико-химических методов, закономерности функционирования биологических систем с точки зрения базовых теорий.</p> <p>Уметь: использовать приборную базу экспериментальной биологии; формулировать задачи исследований, выбирать адекватные теоретические и эмпирические методы и интерпретировать полученные результаты.</p> <p>Владеть: навыками разностороннего представления результатов собственных исследований.</p>
ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач в области физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин.	<p><i>ИДК<sub>ПК 1.1</sub></i></p> <p>Знает перспективы междисциплинарных исследований, основные понятия, идеи, достижения и современные направления развития физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин, основные методологические подходы и методы решения задач по тематике научных исследований.</p> <p><i>ИДК<sub>ПК 1.2</sub></i></p> <p>Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о процессах жизнедеятельности на всех уровнях организации биологических систем, правильно ставить задачи исследования, обосновывать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, выбирать и применять классические и современные методы, прогнозировать перспективы дальнейших исследований</p>	<p>Знать: основные принципы, теории и законы, лежащие в основе физико-химических и биоинформационных методов</p> <p>Уметь: использовать знания физико-химической биологии для объяснения важнейших процессов, протекающих в живых организмах</p> <p>Владеть: навыками работы с аналитической приборной базой и теоретическими методами</p>
	<p><i>ИДК<sub>ПК 1.3</sub></i></p> <p>Владеет логикой и терминологическим аппаратом научного исследования, приемами организации работы по сбору, анализу,</p>	<p>Знать: специфичную терминологию, относящуюся к профилю подготовки, классификацию методов исследований</p> <p>Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального информационно-вычислительного и/или физико-химического</p>

	<p>проведению научных исследований биосистем с использованием соответствующих методов, прикладного ПО и баз данных.</p>	<p>метода исследования в зависимости от поставленной задачи Владеть: профессиональной терминологией; основными приемами исследования и научного описания биологических процессов</p>
ПК-2  Способен использовать современные методы и эксплуатировать профессиональное оборудование для выполнения экспериментальных исследований в области физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин; а также определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств контроля окружающей среды и экологического мониторинга	<p><i>ИДК ПК 2.1</i> Знает правила и принципы работы приборов и оборудования, фундаментальные и прикладные аспекты физико-химических, биохимических, молекулярно-генетических, иммунологических, биотехнологических, биоинженерных, биоинформационных методов исследования живых систем, контроля качества сырья, продукции, процессов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>Знать: основные аппаратные и программные средства, используемые в молекулярно-биологических и биоинформационических исследованиях Уметь: работать с основными типами приборов, используемых в физико-химическом анализе биологических систем Владеть: техникой выполнения основных аналитических операций при проведении физико-химических исследований и биотехнологических процессов</p>
	<p><i>ИДК ПК 2.2</i> Умеет использовать в профессиональной деятельности современные экспериментальные методы анализа биологически активных веществ, структуры и функции биополимеров, культивирования и оценки состояния живых объектов, генетического конструирования, создания молекулярно-биологических баз данных; методы и порядок контроля качества продукции биотехнологических и биомедицинских производств, окружающей среды и экологического мониторинга, методы математической обработки эмпирических результатов</p>	<p>Знать: сущность осваиваемых методов, особенности их применения в современных биологических исследованиях Уметь: выполнять исходные вычисления, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить статистическую обработку экспериментальных данных Владеть: навыками работы с химическими реагентами и аналитическими приборами в соответствии с профилем подготовки</p>
	<p><i>ИДК ПК 2.3</i> Владеет навыками профессионального мышления, проведения научных исследований, испытаний, отбора проб, полевых и лабораторных</p>	<p>Знать: принципы работы с базами данных и с обслуживающими их приложениями, методы поиска и обработки информации о последовательностях и структурах биомолекул</p>

	анализов, использования современного оборудования для исследования макромолекул, анализа живых систем, молекулярно-биологических данных, создания биоинженерных объектов, определения биологической безопасности биотехнологической и биомедицинской продукции	Уметь: использовать основные физико-химические методы исследований в экспериментальной биологии; Владеть: базовыми пакетами прикладных программ для анализа структуры и последовательной биологических макромолекул
ПК-3  Способен анализировать научно-техническую информацию; применять на практике принципы составления отчетности о результатах исследований, методы обработки экспериментальных данных, нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, связанных с исследованием и использованием живых систем; осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области	<p><i>ИДК ПК 3.1</i> Знает принципы ведения журналов выполненных работ, сохранения и каталогизации образцов, методы обработки экспериментальных данных, оценки достоверности и значимости полученных результатов, оформления отчетности и представления результатов исследований</p> <p><i>ИДК ПК 3.2</i> Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать информацию, использовать методы статистического оценивания, нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ при проведении исследований, а также по применению биообъектов в различных сферах хозяйственной деятельности</p>	<p>Знать: принципы ведения и структуру лабораторных журналов, особенности составления отчетов и оценки достоверности результатов.</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследований, выбирать адекватные теоретические и эмпирические методы и формулировать выводы по результатам исследования в рамках поставленных задач</p> <p>Владеть: навыками работы с биологическими базами данных и обслуживающими их приложениями</p> <p>Знать: новейшие достижения в области физико-химической биологии и биотехнологии, перспективы их практического и теоретического использования.</p> <p>Уметь: организовывать поиск информации в базах данных и использовать возможности программных средств и сетевых технологий для молекулярно-биологических исследований</p> <p>Владеть: навыками работы с научной и учебной литературой</p>
	<p><i>ИДК ПК 3.3</i> Владеет навыками оценки результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; навыками составления научных обзоров, рефератов, презентаций, библиографии по тематике научных исследований,</p>	<p>Знать: критерии выбора наиболее оптимальных для данных исследований теоретических и физико-химических методов, методы интерпретации результатов исследований.</p> <p>Уметь: использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: методами теоретической обработки и анализа эмпирических данных</p>

	выступлений на научно-практических конференциях, выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в профессиональной области	
--	--	--

## 7. Структура и содержание производственной практики

Объем производственной преддипломной практики и сроки ее проведения определяются учебным планом (индивидуальным учебным планом)\*, КУГ и составляет 31 неделя\*.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 7 зачетных единиц, 252 часа из них:

1. для обучающихся очной формы обучения:

- контактная работа (консультации с руководителем практики от Университета) – 8 часов, **включая время, отведенное на сдачу зачета с оценкой;**
- самостоятельная работа 26 часов (под руководством руководителя практики от Профильной организации);

### План – график, структура и содержание производственной практики

№	Наименование разделов (этапов) практики)	Количество часов	Количество дней	Форма контроля
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Инструктаж и сдача минимума по технике безопасности и охране труда	1	1	Зачет
2	Определение целей, задач, актуальности и практической значимости исследований в рамках практики.	4	1	Собеседование
3	Работа с научной литературой. Подбор теоретического материала по теме научного исследования и написание обзора литературы по выбранной тематике.	26	10	Обзор и список литературы
4	Проведение самостоятельных экспериментальных или теоретических (информационно-вычислительных) исследований по индивидуальному заданию	150	25	Первичный материал исследования
5	Обработка и анализ экспериментальных данных с использованием методов биоинформатики и математической статистики, формулирование выводов и предложений по результатам исследования.	56	10	Таблицы, схемы, диаграммы, обсуждение результатов и выводы
6	Подготовка, написание отчетов по практике	12	2	Отчет
7	Защита отчета по практике	1	1	Устный доклад 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 исследований по физико-химическо-биологии и биотехнологии;
- 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 являются:

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

## **10. Форма промежуточной аттестации по итогам производственной практики**

- публичная защита отчета;
- выступление на конференциях и семинарах;
- дифференцированный зачет.

По окончании преддипломной 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.

Студент может представить результаты своих исследований во время выступлений на конференциях и семинарах, а также принимать участие в выставках и научных конкурсах.

## **11. Формы отчетности по итогам производственной 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 полученных данных 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 для отзыва.

### ***Рекомендации по составлению отчета по практике.***

По окончании практики составляется отчет, представляющий собой краткую

аннотацию разрабатываемой научной работы и включающий упорядоченные и обработанные материалы, собранные во время практики.

Объем отчета должен быть не менее 15 стр. печатного текста.

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 и все приложения к нему просматриваются 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).

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результат обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИДК<sub>УК-1.1</sub></i> Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач	Знать: основные информационно-поисковые системы (ИПС), позволяющие осуществлять поиск информации по различным направлениям биологии, в т. ч. Физико-химической биологии и биотехнологии. Уметь: работать с базами данных, проводить поиск и выборку данных из больших массивов информации в соответствии с концепцией релевантности в ИПС. Владеть: навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.
	<i>ИДК<sub>УК-1.2</sub></i> Применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: основы общесистемного подхода в естествознании Уметь: рассматривать биологические процессы во взаимосвязи всех элементов и структур системы

		Владеть: навыками системного анализа.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<i>ИДК<sub>УК.2.1</sub></i> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Знать: требования к постановке цели и задач исследований. Уметь: формулировать задачи в контексте рассматриваемой проблемы и научной парадигмы. Владеть: способностью определять круг задач для достижения поставленной цели.
	<i>ИДК<sub>УК.2.2</sub></i> Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы решения типичных задач и критерии оценки ожидаемых результатов. Уметь: оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта. Владеть: способностью выделять способы и методы решения задач, направленных на достижение цели проекта.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<i>ИДК<sub>УК6.1</sub></i> Отбирает и использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач	Знать: инструменты и методы планирования этапов научно-исследовательской и производственной деятельности. Уметь: применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы; планировать достижение перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач. Владеть: способностью грамотно планировать время при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.
	<i>ИДК<sub>УК6.2</sub></i> Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивает временную траекторию их достижения с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения	Знать: методы определения приоритетов личностного развития и профессионального роста. Уметь: определять приоритеты и цели собственной деятельности. Владеть: способностью реализовывать цели личностного развития и профессионального роста.
ОПК-7 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных профессиональных задач с учетом требований	<i>ИДК<sub>ОПК.7.1</sub></i> Знает принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	Знать: основные аппаратные и программные средства реализации биоинформационных технологий; принципы работы с молекулярно-биологическими базами данных и с обслуживающими их приложениями Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального информационно-вычислительного метода исследования в зависимости от поставленной задачи.

информационной безопасности;		Владеть: навыками работы с биологическими базами данных и обслуживающими их приложениями
	<p><i>ИДК<sub>ОПК7.2</sub></i> Умеет использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения</p>	<p>Знать: методы эффективного поиска, обработки и анализа информации о структуре и функциях биополимеров Уметь: использовать полученные знания и навыки в сфере биоинформационных технологий для решения профессиональных задач Владеть: методами и средствами анализа молекулярно-биологической информации</p>
	<p><i>ИДК<sub>ОПК7.3</sub></i> Владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков</p>	<p>Знать: формы отчетности научно-исследовательской деятельности, требования к оформлению научных работ и библиографические базы данных. Уметь: анализировать результаты собственных исследований с привлечением современных научных публикаций по данной тематике. Владеть: приемами библиографического описания литературных источников в соответствии с требованиями ГОСТ.</p>
<p>ОПК-8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p><i>ИДК<sub>ОПК8.1</sub></i> Знает основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований норм безопасности труда</p>	<p>Знать: основные типы лабораторных приборов, расходных материалов и особенности (таксономические, физиологические, эволюционные и т.д.) объекта и предмета исследований Уметь: планировать НИР с учетом особенностей объекта исследований и имеющейся приборно-аналитической базы. Владеть: приборными методами исследования биологических объектов с учетом требований техники безопасности</p>
	<p><i>ИДК<sub>ОПК8.2</sub></i> Умеет анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p>	<p>Знать: новейшие достижения в области современной биологии и смежных дисциплин, перспективы их практического и теоретического использования Уметь: использовать теоретические знания для решения фундаментальных и прикладных задач с привлечением адекватных методов и методологии. Владеть: системой знаний по организации и планированию научно-исследовательской работы, а также способностью к теоретическому анализу эмпирических результатов</p>
	<p><i>ИДК<sub>ОПК8.3</sub></i> Владеет навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи и оценить</p>	<p>Знать: основные теории и законы, лежащие в основе современных приборных физико-химических методов, закономерности функционирования биологических систем с точки зрения базовых теорий. Уметь: использовать приборную базу экспериментальной биологии; формулировать задачи исследований, выбирать адекватные теоретические и</p>

	<p>достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию</p>	<p>эмпирические методы и интерпретировать полученные результаты. Владеть: навыками разностороннего представления результатов собственных исследований.</p>
ПК-1  Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению фундаментальных и прикладных задач в области физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин.	<p><i>ИДК ПК 1.1</i> Знает перспективы междисциплинарных исследований, основные понятия, идеи, достижения и современные направления развития физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин, основные методологические подходы и методы решения задач по тематике научных исследований.</p> <p><i>ИДК ПК 1.2</i> Умеет использовать в профессиональной деятельности современные представления о процессах жизнедеятельности на всех уровнях организации биологических систем, правильно ставить задачи исследования, обосновывать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, выбирать и применять классические и современные методы, прогнозировать перспективы дальнейших исследований</p> <p><i>ИДК ПК 1.3</i> Владеет логикой и терминологическим аппаратом научного исследования, приемами организации работы по сбору, анализу, проведению научных исследований биосистем с использованием соответствующих методов, прикладного ПО и баз данных.</p>	<p>Знать: основные принципы, теории и законы, лежащие в основе физико-химических и биоинформационных методов Уметь: использовать знания физико-химической биологии для объяснения важнейших процессов, протекающих в живых организмах Владеть: навыками работы с аналитической приборной базой и теоретическими методами</p> <p>Знать: способы приготовления необходимых для исследований реагентов и иных расходных материалов Уметь: устанавливать связи между методами исследования, структурой и свойствами биополимеров Владеть: методами физико-химического и математического описания процессов взаимодействий вещества, энергии и информации в биологических системах.</p> <p>Знать: специфичную терминологию, относящуюся к профилю подготовки, классификацию методов исследований Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального информационно-вычислительного и/или физико-химического метода исследования в зависимости от поставленной задачи Владеть: профессиональной терминологией; основными приемами исследования и научного описания биологических процессов</p>
ПК-2  Способен использовать современные методы и	<p><i>ИДК ПК 2.1</i> Знает правила и принципы работы приборов и</p>	<p>Знать: основные аппаратные и программные средства, используемые в молекулярно-</p>

<p>эксплуатировать профессиональное оборудование для выполнения экспериментальных исследований в области физико-химической биологии, биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин; а также определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств контроля окружающей среды и экологического мониторинга</p>	<p>оборудования, фундаментальные и прикладные аспекты физико-химических, биохимических, молекулярно-генетических, иммунологических, биотехнологических, биоинженерных, биоинформационных методов исследования живых систем, контроля качества сырья, продукции, процессов биотехнологических и биомедицинских производств</p>	<p>биологических и биоинформационических исследованиях Уметь: работать с основными типами приборов, используемых в физико-химическом анализе биологических систем Владеть: техникой выполнения основных аналитических операций при проведении физико-химических исследований и биотехнологических процессов</p>
	<p><i>ИДК ПК 2.2</i> Умеет использовать в профессиональной деятельности современные экспериментальные методы анализа БАВ, структуры и функции биополимеров, культивирования и оценки состояния живых объектов, генетического конструирования, создания молекулярно-биологических баз данных; методы и порядок контроля качества продукции биотехнологических и биомедицинских производств, окружающей среды и экологического мониторинга, методы математической обработки эмпирических результатов</p>	<p>Знать: сущность осваиваемых методов, особенности их применения в современных биологических исследованиях Уметь: выполнять исходные вычисления, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить статистическую обработку экспериментальных данных Владеть: навыками работы с химическими реагентами и аналитическими приборами в соответствии с профилем подготовки</p>
	<p><i>ИДК ПК 2.3</i> Владеет навыками профессионального мышления, проведения научных исследований, испытаний, отбора проб, полевых и лабораторных анализов, использования современного оборудования для исследования макромолекул, анализа живых систем, молекулярно-биологических данных, создания биоинженерных объектов, определения</p>	<p>Знать: принципы работы с базами данных и с обслуживающими их приложениями, методы поиска и обработки информации о последовательностях и структурах биомолекул Уметь: использовать основные физико-химические методы исследований в экспериментальной биологии; Владеть: базовыми пакетами прикладных программ для анализа структуры и последовательной биологических макромолекул</p>

	биологической безопасности биотехнологической и биомедицинской продукции	
ПК-3 Способен анализировать научно-техническую информацию; применять на практике принципы составления отчетности о результатах исследований, методы обработки экспериментальных данных, нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, связанных с исследованием и использованием живых систем; осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области	<p><i>ИДК ПК 3.1</i> Знает принципы ведения журналов выполненных работ, сохранения и каталогизации образцов, методы обработки экспериментальных данных, оценки достоверности и значимости полученных результатов, оформления отчетности и представления результатов исследований</p> <p><i>ИДК ПК 3.2</i> Умеет выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать информацию, использовать методы статистического оценивания, нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ при проведении исследований, а также по применению биообъектов в различных сферах хозяйственной деятельности</p> <p><i>ИДК ПК 3.3</i> Владеет навыками оценки результатов деятельности по решению практических и исследовательских задач; навыками составления научных обзоров, рефератов, презентаций, библиографии по тематике научных исследований, выступлений на научно-практических конференциях, выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в профессиональной области</p>	<p>Знать: принципы ведения и структуру лабораторных журналов, особенности составления отчетов и оценки достоверности результатов.</p> <p>Уметь: формулировать цели и задачи исследований, выбирать адекватные теоретические и эмпирические методы и формулировать выводы по результатам исследования в рамках поставленных задач</p> <p>Владеть: навыками работы с биологическими базами данных и обслуживающими их приложениями</p> <p>Знать: новейшие достижения в области физико-химической биологии и биотехнологии, перспективы их практического и теоретического использования.</p> <p>Уметь: организовывать поиск информации в базах данных и использовать возможности программных средств и сетевых технологий для молекулярно-биологических исследований</p> <p>Владеть: навыками работы с научной и учебной литературой</p> <p>Знать: критерии выбора наиболее оптимальных для данных исследований теоретических и физико-химических методов, методы интерпретации результатов исследований.</p> <p>Уметь: использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: методами теоретической обработки и анализа эмпирических данных</p>

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

В обязательном порядке студентом предоставляются:

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

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

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

*Основные критерии оценки практики:*

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

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

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

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

#### **а) основная литература:**

1. Биология клетки. Физико-химические, структурно-функциональные и информационные основы [Текст] : учеб. пособие / Г. Ф. Жегунов [и др.] ; ред. Г. Ф. Жегунов. - 5-е изд., стер. - М. : Ленанд, 2018. - 542 с. - ISBN 978-5-9710-4976-0
2. Биофизика: учебник для вузов / под ред. В. Г. Артюхова. – Екатеринбург : Деловая кн., 2009. – 294с. ISBN 978-5-88687-203-3(50 экз.)
3. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по напр. «Биология» и смежным напр. / А. И. Нетрусов. – ЭВК. –М. : Академия, 2014. – Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех». – 20 доступов.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с. - ISBN 978-5-9916-2157-1. (11 экз.)
5. Комов В. П. Биохимия [Электронный ресурс] / В. П. Комов. – 4-е изд., испр. и доп. – ЭВК. – М. : Юрайт, 2014. – 640 с. – Режим доступа: ЭЧЗ «Библиотех». – Неограниченный доступ.
6. Коничев А. С. Молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севостьянова. – М.: Академия, 2005. – 400 с. - ISBN 5-7695-1965-7 (58 экз.)
7. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж Уолкер. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 848 с. - ЭБС "Лань". - неограниченный доступ. - ISBN 978-5-9963-2877-2
8. Стефанов В.Е. Биоинформатика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2022. - 252 с. - ЭБС "Юрайт". - Неограниченный доступ. - ISBN 978-5-534-00860-9

9. Физико-химические методы в биологии / В. П. Саловарова, А.А. Приставка, Н.Л. Белькова, Г. В. Юринова, О.А. Берсенева; под ред. В.П. Саловаровой. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 295 с. - ISBN 978-5-9624-0806-4 (50 экз.)

**6) дополнительная литература**

1. 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.)
2. Биофизика: учебно-методическое пособие / А. А. Приставка, Г. В. Юринова, З. А. Ефременко, В. Л. Михайленко, В. П. Саловарова ; [под общ. ред. В. П. Саловаровой]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2021. – 1 электронный оптический диск
3. ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.
4. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
5. Документация предприятия или учреждения (рабочие инструкции; паспорта на оборудование; отчеты о научно-исследовательской работе; отчеты о внедрении новых методик и разработок).
6. Ефимов В.М. Многомерный анализ биологических данных [Электронный ресурс] / В.М. Ефимов, В.Ю. Ковалева. – Томск: Изд-во ТГУ, 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
7. Игнасимуту С. Основы биоинформатики / С. Игнасимуту ; пер. с англ. А. А. Чумичкин. - Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика : Ин-т компьютер. исслед., 2007. - 316 с. - ISBN 978-5-93972-620-7 (1 экз.)
8. Карнаухова В.К., Соцердотова Г.В. Методы научных исследований. – Иркутск: РИО ИГУ. 2002
9. Леск А. Введение в биоинформатику : пер. с англ. / А. М. Леск ; ред.: А. А. Миронов, В. К. Швядаса. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. -ISBN 978-5-94774-501-6 (8 экз.)
10. Математические методы для анализа последовательностей ДНК. / Под ред. М.С. Уотермена, перевод с англ. – М.: Мир, 1999. – 349 с. - ISBN 5030025200 (1 экз.)
11. Молекулярная биология клетки [Текст] / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс ; пер. с англ. И. Б. Збарского. - М. : Бином, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-9518-0436-5
12. Приставка А.А. Большой практикум по биоинженерии и биоинформатике. В 3 ч. Ч. 1. Белки : учеб.-метод. пособие / А.А. Приставка, В.П. Саловарова. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 121 с. - ISBN 978-5-9624-0962-7 (69 экз.)
13. ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] / Д. Ю. Трофимов, Г. А. Саматов, Д. В. Ребриков. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 223 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ - ISBN 978-5-9963-0600-8
14. Структура и функционирование белков: применение методов биоинформатики / пер. с англ.: В. Н. Новоселецкий, Е. Д. Балицкая, Т. В. Науменкова ; ред. В. Н. Новоселецкий. - М. : УРСС : Ленанд, 2014. - 414 с. - ISBN 978-5-9710-0842-2. -ISBN 978-5-453-00057-9 (1 экз.)
15. Сутягин В. М. Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 140 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-2712-3
16. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели: учеб. пособие / В. Д. Мятлев [и др.]. - М.: Академия, 2009. - 315 с. - ISBN 978-5-7695-4704-1 (12 экз.)

17. Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии [Текст] : учеб. пособие / Т. Уэй ; пер. с англ., ред. Л. В. Яковенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 363 с. - ISBN 978-5-91559-058-7
18. Физико-химические методы в биологии: теоретические и экспериментальные основы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Л. Михайленко, Приставка А.А., Саловарова В.П., Юринова Г.В., Тетерина Г.А. - Электрон. текстовые дан., 5,34 Мб. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2018 . - эл. опт. диск (CD-ROM) - ISBN 978-5-9624-1622-9

**в) 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. Форус Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1B08161103014721370444.
- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии 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.

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.6years.net/index.php> - портал бесплатной медицинской информации, содержит большое количество книг, учебных пособий биохимической направленности.
2. <http://www.biengi.ac.ru/analyz.htm> - Биоинформатика в Центре «Биоинженерия» РАН
3. <http://www.bioinformatix.ru/> - Биоинформатика, геномика, протеомика, биософт, имэйджинг — портал по биоинформатике, имейджингу и биософту.
4. <http://www.chemexper.com/> - поиск химических соединений в различных базах данных
5. <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.
6. <http://www.ebi.ac.uk/> - база данных EMBL EBI (European Bioinformatics Institute).
7. <http://www.elibrary.ru> - 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.
8. <http://www.emolecules.com/> - поиск соединений в комбинаторных базах данных
9. <http://www.expasy.ch/> - система анализа белка Expasy
10. <http://www.iscb.org/> - Международное сообщество вычислительной биологии.
11. <http://www.matbio.org/> - электронный журнал «Математическая биология и биоинформатика».
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - сайт NCBI (National Center Biotech Information)
13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html> - база данных GenBank
14. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> - библиографическая база данных PUBMED
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.
16. <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 биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.
  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. [molbiol.ru](http://molbiol.ru) - российский сервер с большим количеством справочной информации по биоинформатике на русском языке.
  21. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>
  22. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>
  23. ЭБС «Руконт». Адрес доступа <http://rucont.ru/>
  24. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>

**д) периодические издания**

«Математическая биология и биоинформатика», «Биохимия», «Биофизика», «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии», «Известия РАН. Серия биологическая», «Молекулярная биология», «Прикладная биохимия и микробиология», «Вопросы вирусологии», «Биотехнология», «Биомедицина», «Генетика»

**е) перечень информационных технологий, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

- Образовательный портал Educa;
- Онлайн версии программ для выравнивания последовательностей и филогенетического анализа (BLAST, CLUSTAL, PhyML, T-Coffee, MUSCLE, COBALT)

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

Аудитория для проведения занятий практического типа. 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., Вольтметр 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. Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

*Специальные помещения:*

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 блокAthlon 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 tium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

*Специальные помещения:*

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 трилокуляр"-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.

**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:

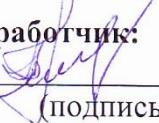
- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структур,
- предусмотреть возможность масштабирования текста и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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 06.03.01 «Биология».

Электронная версия программы представлена на сайте ИГУ.

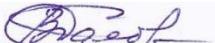
Разработчик:

  
доцент Приставка А.А.  
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» профилю подготовки «Физико-химическая биология и биотехнология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики 28.04.2022 г., протокол № 16.

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



**Сведения о переутверждении «Рабочей программы производственной (преддипломной) практики» на очередной учебный год и регистрации изменений**

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

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