



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

## **СБОРНИК РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК**

### **СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Квалификация выпускника – биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения): 5 лет

Год начала подготовки: 2023

Сборник рабочих программ практик составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 973.

Сборник рабочих программ практик обсужден на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии (протокол от 17 февраля 2023 г. № 02).

И.о. декана Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии Цыганков В.Ю.

Составители: Ph.D. Пентехина Ю.К., канд. техн. наук, доцент Коршенкко Л.О., канд. техн. наук, доцент Фищенко Е.С.

Владивосток  
2023

## Содержание

1. Учебная практика. Ознакомительная практика .....	3
2. Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) .....	25
3. Производственная практика. Технологическая (проектно- технологическая) практика .....	43
4. Производственная практика. Научно-исследовательская работа .....	58
5. Производственная практика. Преддипломная практика.....	76



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Ознакомительная практика

*Специальность*

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Владивосток  
2023

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целью учебной практики «Ознакомительная практика» является ознакомление с микробиологическими, биохимическими и производственными лабораториями; закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых навыков и умений в области биоинженерии и биоинформатики; применение полученных теоретических знаний в организации и постановке экспериментальной работы и ее реализации в практической деятельности.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики «Ознакомительная практика» являются:

- расширение и закрепление профессиональных теоретических знаний и навыков, полученных при изучении профильных дисциплин;
- формирование четкого представления о будущей профессиональной деятельности, основных профессиональных задачах;
- формирование навыков технологической и научно-исследовательской работы;
- ознакомление со специфическими особенностями работы в лаборатории и на производстве;
- формирование практических навыков использования материалов и методов, информационных технологий для решения профессиональных задач;
- наработка опыта по сбору и систематизации информации, необходимой и достаточной для решения поставленных задач в области биоинженерии и биоинформатики.

## **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная практика «Ознакомительная практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение первичных профессиональных умений и навыков в области организации и ведения научно-исследовательской работы в области биоинженерии и биоинформатики, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных), ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы, ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии, ОПК-2.2

Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей), ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками, ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований, ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования, ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа, ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения, ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, полученные в результате изучения дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Физическая и коллоидная химия», «Биохимия и пищевая химия», «Общая биология и микробиология», «Инструментальные методы исследования», «Биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология».

В результате прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Геномика и протеомика», «Методы исследования биологических макромолекул» и прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Тип учебной практики: Ознакомительная практика.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: рассредоточенная.

Время проведения: 2 курс, 4 семестр.

Местом проведения учебной практики «Ознакомительная практика» являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции обучающихся и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-1. Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов
		Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов
		Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов
	ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы	Знает научную проблему по тематике научного исследования
		Умеет проводить анализ полученных результатов и сравнительную характеристику, используя современные базы данных
		Владеет экспериментальными методами для проведения научно-исследовательской работы, современными программами для обработки данных
ОПК-2. Способен использовать специализированные знания фундаментальных	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики,	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики

<p>разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>физики, химии и биологии</p>	<p>Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики</p>
		<p>Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики</p>
	<p>ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</p>	<p>Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики</p>
		<p>Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных</p> <p>Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы</p>
<p>ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками</p>	<p>Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений</p>
		<p>Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот</p>
		<p>Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток</p>
	<p>ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>, базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики</p>
		<p>Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента</p>
		<p>Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами</p>

ОПК-4. Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	ОПК-4.1 Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Знает базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, клеточной инженерии, микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования и требования к безопасности при постановке экспериментов в области биоинженерии
		Умеет пользоваться основными методами, используемыми в генной инженерии (клонирование, экспрессия, рекомбинантные технологии, редактирование генома и пр.)
		Владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента в области биоинженерии и биоинформатики
	ОПК-4.2 Проводит анализ полученных результатов и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	Знает основные цифровые методы, базовые подходы биоинформатики для планирования и прогнозирования
		Умеет проводить анализ полученных результатов, используя современные методы анализа данных (биоинформатический анализ)
		Владеет современными методами анализа данных (биоинформатический анализ)
ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	Знает методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования, основные понятия сравнительной геномики и молекулярного моделирования
		Умеет извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики
		Владеет навыками поиска информации данных, используя современные базы данных
	ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа	Знает основные методы и средства анализа, используемые в биоинформатике
		Умеет использовать основные программные средства анализа
		Владеет навыками применения сравнительного геномного анализа для прогнозирования и получения результатов
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает основные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения
		Умеет работать в операционных системах Windows и Linux, основных программах, используемых для анализа (анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, выравнивание, моделирование биомолекул и др.)
		Владеет одним из языков программирования (Python и пр.)

	ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения	Знает методы и средства проектирования баз данных
		Умеет применять методы и средства проектирования баз данных, оценивать качество проектирования
		Владеет навыками проектирования баз данных и оценивания качества проектирования
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает основные принципы работы современных информационных технологий
		Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		Владеет навыками, применяемыми в современных информационных технологиях
	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает отечественную и международную нормативную базу в профессиональной деятельности
		Умеет анализировать научно-техническую информацию, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
		Владеет методами анализа возможных областей применения результатов исследований

## **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

Общая трудоемкость учебной практики «Ознакомительная практика» составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

№	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоемкость (в часах)	Форма контроля
1.	Организационно-подготовительный	Вводный инструктаж по вопросам прохождения практики (определение базы практики, ее целей, задач, форм отчетности)	2	Дневник прохождения практики
		Ознакомление с базой практики и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	
2.	Основной	Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности	14	Дневник прохождения практики. Собеседование.

		Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве	16	Индивидуальное задание
		Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию	20	
		Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)	70	
		Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)	40	
		Частичное внедрение результатов в производственный процесс	24	
3.	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	24	Отчет о прохождении практики. Дневник прохождения практики. Собеседование
		Защита отчета о прохождении практики	4	
<b>Итого</b>			<b>216</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов на учебной практике «Ознакомительная практика»:

- ознакомление с правилами поведения обучающегося на рабочем месте

в момент прохождения практики, правилами внутреннего распорядка во время прохождения практики, обязанностями и правами обучающегося во время прохождения практики, действиями обучающегося в случае получения производственной травмы;

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- ознакомление с рекомендуемыми материалами для проведения практики, представленными на электронных носителях, в библиотеке ДВФУ;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической литературы, опорных конспектов, заранее определенных руководителем практики;
- поиск информации по теме выданного индивидуального задания, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- работа над проектом;
- сбор и обработка информации для подготовки отчета о прохождении практики, его написание;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ),  
включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах  
формирования компетенций в ходе выполнения заданий  
по учебной практике «Ознакомительная практика»**

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности 2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве 3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию 4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание) 5. Анализ полученных результатов, повторное	ОПК-1.1 Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает основные морфологические понятия, используемые для идентификации и классификации живых организмов	УО-1 ПР-15	–
			Умеет пользоваться микроскопическими методами и базовыми молекулярно-биологическими методами, используемыми для целей идентификации и классификации живых организмов	УО-1 ПР-15	–
			Владеет базовыми знаниями и навыками сбора, сохранения и идентификации живых организмов	УО-1 ПР-15	–

	<p>проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>				
2.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-1.2 Анализирует результаты научно-исследовательской работы	Знает научную проблему по тематике научного исследования	УО-1 ПР-15	–
			Умеет проводить анализ полученных результатов и сравнительную характеристику, используя современные базы данных	УО-1 ПР-15	–
			Владеет экспериментальными методами для проведения научно-исследовательской работы, современными программами для обработки данных	УО-1 ПР-15	–
3.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии	Знает базовые понятия и инструменты математики, физики, химии и биологии, необходимые для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики	УО-1 ПР-15	–
			Умеет проводить базовые математические процедуры, пользоваться физическими и химическими подходами, работать с биологическими объектами разного уровня сложности для осуществления профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками применения современного математического инструментария, методов физики, химии и биологии	УО-1 ПР-15	–

			для решения задач в области биоинженерии и биоинформатики		
4.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-2.2 Проводит исследования в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	Знает основные методы, используемые в экспериментальной работе в области биоинженерии, основные методы, используемые для анализа полученных данных с использованием биоинформатики	УО-1 ПР-15	–
			Умеет использовать современные методы анализа и обработки данных	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками планирования и прогнозирования научно-исследовательской работы, анализа мировых и отечественных достижений в науке при постановке или прогнозирования работы	УО-1 ПР-15	–
5.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-3.1 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками	Знает принципы работы с культивируемыми клетками, включая принципы поддержания стерильности при культивировании, основные принципы работы с биологическими микроскопами, методы регистрации и анализа изображений	УО-1 ПР-15	–
			Умеет проводить работы по культивированию клеток прокариот и эукариот	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками планирования и проведения биологических экспериментов с использованием культивируемых прокариотических и эукариотических клеток	УО-1 ПР-15	–

6.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	<p>ОПК-3.2</p> <p>Проводит экспериментальную работу с биомолекулами, использует физико-химические методы исследования, математические методы обработки результатов биологических исследований</p>	<p>Знает принципы основных физико-химических методов исследования биологических макромолекул <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>, базовые статистические понятия, необходимые для обработки данных в области биоинженерии и биоинформатики</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Умеет пользоваться базовыми физико-химическими методами и приборами для анализа биомолекул, проводить статистическую обработку полученных результатов эксперимента</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет навыками планирования и проведения эксперимента в области биоинженерии, необходимого для создания биоинженерных объектов с заданными свойствами</p>	УО-1 ПР-15	–
7.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	<p>ОПК-4.1</p> <p>Применяет методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленными свойствами</p>	<p>Знает базовые методические подходы биохимии, клеточной биологии, клеточной инженерии, микробиологии и других биологических дисциплин, ограничения их использования и требования к безопасности при постановке экспериментов в области биоинженерии</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Умеет пользоваться основными методами, используемыми в генной инженерии (клонирование, экспрессия, рекомбинантные технологии, редактирование генома и пр.)</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет навыками планирования, проведения и анализа эксперимента в области биоинженерии и биоинформатики</p>	УО-1 ПР-15	–
8.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p>	<p>ОПК-4.2</p> <p>Проводит анализ полученных результатов</p>	<p>Знает основные цифровые методы, базовые подходы биоинформатики для планирования и прогнозирования</p>	УО-1 ПР-15	–

	<p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	и методического опыта исследования, определяет практическую значимость исследования	<p>Умеет проводить анализ полученных результатов, используя современные методы анализа данных (биоинформатический анализ)</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет современными методами анализа данных (биоинформатический анализ)</p>	УО-1 ПР-15	–
9.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-5.1 Находит и использует информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	<p>Знает методы секвенирования и основные программы анализа данных секвенирования, основные понятия сравнительной геномики и молекулярного моделирования</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Умеет извлекать необходимую информацию из баз данных для решения профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет навыками поиска информации данных, используя современные базы данных</p>	УО-1 ПР-15	–
10.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в</p>	ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа	<p>Знает основные методы и средства анализа, используемые в биоинформатике</p>	УО-1 ПР-15	–

	<p>лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>		<p>Умеет использовать основные программные средства анализа</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Владеет навыками применения сравнительного геномного анализа для прогнозирования и получения результатов</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
11.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	<p>ОПК-6.1 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знает основные алгоритмы и компьютерные программы для практического применения</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Умеет работать в операционных системах Windows и Linux, основных программах, используемых для анализа (анализ нуклеотидных и аминокислотных последовательностей, выравнивание, моделирование биомолекул и др.)</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Владеет одним из языков программирования (Python и пр.)</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
12.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по</p>	<p>ОПК-6.2 Организует процессы разработки компьютерного программного обеспечения</p>	<p>Знает методы и средства проектирования баз данных</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Умеет применять методы и средства проектирования баз данных, оценивать качество проектирования</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Владеет навыками проектирования баз данных и оценивания качества проектирования</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>

	<p>индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>				
13.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков (индивидуальное задание)</p> <p>5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости)</p> <p>6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс</p>	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знает основные принципы работы современных информационных технологий	УО-1 ПР-15	–
			Умеет использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками, применяемыми в современных информационных технологиях	УО-1 ПР-15	–
14.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности</p> <p>2. Ознакомление со специфическими особенностями работы в лабораториях и на производстве</p> <p>3. Изучение материалов и методов, которые будут использованы в работе по индивидуальному заданию</p> <p>4. Выполнение профессиональных задач с целью приобретения первичных умений и навыков</p>	ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знает отечественную и международную нормативную базу в профессиональной деятельности	УО-1 ПР-15	–
			Умеет анализировать научно-техническую информацию, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	УО-1 ПР-15	–
			Владеет методами анализа возможных областей применения результатов исследований	УО-1 ПР-15	–

	(индивидуальное задание) 5. Анализ полученных результатов, повторное проведение работ (при необходимости) 6. Частичное внедрение результатов в производственный процесс				
15.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики			–	ПР-16 УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); индивидуальное задание (ПР-15); отчет по практике (ПР-16); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### *Основная литература*

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование: монография / Д.В. Ребриков, Д.О. Коростин, Е.С. Шубина, В.В. Ильинский; под общ. ред. Д.В. Ребрикова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 235 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1200533>

2. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 161 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-rasteniy-513604>

3. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 384 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-530288>

4. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 207 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=418338>

5. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioinformatika-511736>

### *Дополнительная литература*

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., перераб. и

доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-515825>

2. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 502 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-516548>

3. Конищев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С. Конищев, Г.А. Севастьянова, И.Л. Цветков. – 5-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 422 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-517095>

4. Митякина, Ю.А. Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1838751>

5. Прошкина, Е.Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов / Е.Н. Прошкина, И.Н. Юранева, А.А. Москалев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 101 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493641>

6. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

7. Термодинамика комплексообразования лигандов с нуклеиновыми кислотами в водном растворе: монография / Е.Г. Березняк, Е.В. Духопельников, Н.А. Гладковская [и др.]. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 166 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1010018>

8. Ушаков, Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е.В. Ушаков. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 294 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioetika-532175>

9. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зиппль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 322 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1202050>

### ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)

3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>
4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>
5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>
6. Анализ последовательности белка. – URL: [http://molbiol.ru/scripts/01\\_18.html](http://molbiol.ru/scripts/01_18.html)
7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://esript.ibcp.fr/ESPript/cgi-bin/ESPript.cgi>
8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>
9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В период прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» материально-технической базой являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, их основные средства, оборудование и техническое оснащение.

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению:

- оборудованное рабочее место с компьютером и доступом в Интернет;
- доступ к поисковым системам.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа и организации самостоятельной работы студентам доступны следующие специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G302)	Комплект учебной мебели (столы и стулья). Ученическая доска. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см. Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800. Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718	

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория секвенирования ДНК) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L710)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Молекулярно-генетическая лаборатория) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L811)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Амплификатор ДНК (real time) Roche Light Cycler96, твердотельный, термостат, холодильник, фармацевтический шкаф, боксы биологической безопасности Streamline SC-6A1 и SC-4A1, центрифуги, вортекс, автоматические пипетки, УФ-лампы</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория культур клеток тканей) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L729)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Автоклав 19 л настольный полуавтоматический Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для</p>	

	<p>клеточных культур и молекулярного анализа          Медиана- фильтр – 1 шт.;          спектрофотометр BioСpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.;          Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.;          Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.;          Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.;          Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.;          Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.;          Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.;          Холодильник Liebherr – 1 шт.;          Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.;          Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии)          (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L708)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование:          Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.;          Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.;          Шкаф для оборудования – 2 шт.;          Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт.,          Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.;          Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии;          Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии</p>	

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория ПЦР-анализа) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L711)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: рН-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория специализированных практикумов) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L921)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Перемешивающий элемент для верхнеприводных мешалок, хроматограф ЛХМ-8, 2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Дл.600, Гл.500, Выс.1950 мм, магнитная мешалка с подогревом, колбонагреватель ЛАБ-КН (объем 1000 мл) ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; спектрофотометрУФ\ВИД</p>	

	<p>Cintra 5 – 1 шт.;  спектрофотометр УФ\ВИД  Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК  микроскоп BRUKER Hiperion –  1 шт.; микрокалориметр DSC  60 SHIMADZU – 1 шт.;  дериватограф DTG 60H  SHIMADZY – 1 шт.;  порошковый рентгенофазовый  дифрактометр ADVANCE D8 –  1 шт.; ЯМР-спектрометр  BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.;  CHN анализатор EA 1112 – 1 шт.</p>	
<p>Аудитории для  самостоятельной работы  студентов  (690922, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, п. Аякс, 10,  корпус А, каб. А1007  (А1042))</p>	<p>Помещения для  самостоятельной работы  обучающихся оснащены  компьютерной техникой с  возможностью подключения к  сети «Интернет» и  обеспечением доступа в  электронную информационно-  образовательную среду ДВФУ.  Комплекты учебной мебели  (столы и стулья). Моноблок  Lenovo C360G-  i34164G500UDK – 115 шт.  Интегрированный сенсорный  дисплей Polymedia FlipBox.  Копир-принтер-цветной сканер  в e-mail с 4 лотками Xerox  WorkCentre 5330 (WC5330C).  Полноцветный копир-принтер-  сканер Xerox WorkCentre  7530 (WC7530CPS). Скорость  доступа в Интернет 500  Мбит/сек. Рабочие места для  людей с ограниченными  возможностями здоровья  оснащены дисплеями и  принтерами Брайля;  оборудованы: портативными  устройствами для чтения  плоскопечатных текстов,  сканирующими и читающими  машинами видеоувеличителем  с возможностью регуляции  цветовых спектров;  увеличивающими  электронными лупами и  ультразвуковыми  маркировщиками</p>	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

*Специальность*

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Владивосток  
2023

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целью учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является приобретение знаний об организации, методах и способах проведения научно-исследовательской деятельности, получение и развитие первичных навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, а также развитие творческого и аналитического мышления, расширение научного кругозора.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» являются:

- формирование у студентов общих представлений о принципах планирования, организации и осуществления научных исследований;
- получение опыта проведения научных исследований в сфере профессиональной деятельности;
- установление и укрепление связей между научно-исследовательской и учебно-воспитательной работой студентов, возможности использования научных исследований в качестве средства совершенствования и повышения качества образовательного процесса;
- знакомство и привлечение студентов к участию в научных проектах Передовой инженерной школы «Институт биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем» (ПИШ ИББиПС);
- формирование навыков коллективной научно-исследовательской работы, взаимодействия с другими исследователями и научными группами.

## **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение первичных навыков научно-исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к обязательной части, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Для успешного прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед

фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Геномика и протеомика», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология».

В результате прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», прохождения производственных практик «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Тип учебной практики: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: рассредоточенная.

Время проведения: 3 курс, 6 семестр.

Местом проведения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» являются учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие

структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции обучающихся и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
		Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий	
		Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий	
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессио-	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок

		нальные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	<p>Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
Организа- ционно- управлен- ческий	ПК-2. Способен осуществлять организа- ционно- управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструиро- ванных биоинженер- ными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструиро- ванных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструиро- ванных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно- технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производст- венно- техноло- гический	ПК-3 Способен проводить производст- венно- техноло- гическую деятельность в области биоинженерии,	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотех- нологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями

	биоинформатики		биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

№	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоемкость (в часах)	Форма контроля
1.	Организационно-подготовительный	Вводный инструктаж по вопросам прохождения практики (определение базы практики, ее целей, задач, форм отчетности)	2	Дневник прохождения практики
		Ознакомление с базой практики и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	
2.	Основной	Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)	16	Дневник прохождения практики. Собеседование
		Лекции: – Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы; – Этапы научно-исследовательских работ; – Методы оценки научно-технических результатов; – Информационное обеспечение научно-исследовательской работы; – Анализ результатов научно-исследовательской работы	20	Дневник прохождения практики. Конспект

		Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия	6	Дневник прохождения практики. Эссе
		Разработка проекта научного исследования (обоснование его актуальности, предмета, объекта, проблемы, целей и задач)	36	Дневник прохождения практики. Проект научного исследования
		Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте	106	Дневник прохождения практики. Научный доклад
3.	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	24	Отчет о прохождении практики. Дневник прохождения практики. Собеседование
		Защита отчета о прохождении практики	4	
<b>Итого</b>			<b>216</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов на учебной практике «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»:

– ознакомление с правилами поведения обучающегося на рабочем месте в момент прохождения практики, правилами внутреннего распорядка во время прохождения практики, обязанностями и правами обучающегося во время

прохождения практики, действиями обучающегося в случае получения производственной травмы;

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;

- ознакомление с рекомендуемыми материалами для проведения практики, представленными на электронных носителях, в библиотеке ДВФУ;

- подготовка реферативных обзоров источников периодической литературы, опорных конспектов, заранее определенных руководителем практики;

- поиск информации по теме выданного индивидуального задания, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;

- работа над проектом;

- сбор и обработка информации для подготовки отчета о прохождении практики, его написание;

- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ),  
включая перечень форм оценивания, применяемых на различных  
этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий  
по учебной практике «Научно-исследовательская работа  
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	1. Лекции: – Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы; – Этапы научно-исследовательских работ; – Методы оценки научно-технических результатов; – Информационное обеспечение научно-исследовательской работы; – Анализ результатов научно-исследовательской работы 2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия 3. Разработка проекта научного исследования	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–

	4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте		Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–
2.	1. Лекции: – Фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы; – Этапы научно-исследовательских работ; – Методы оценки научно-технических результатов; – Информационное обеспечение научно-исследовательской работы; – Анализ результатов научно-исследовательской работы 2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия 3. Разработка проекта научного исследования 4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте	ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	УО-3 ПР-3 ПР-7 ПР-9	–
3.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения) 2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия 3. Разработка проекта научного исследования 4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–

4.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия</p> <p>3. Разработка проекта научного исследования</p> <p>4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте</p>	ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
5.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия</p> <p>3. Разработка проекта научного исследования</p> <p>4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте</p>	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
6.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Ознакомление с научными проектами ПИШ ИББиПС (презентация), выбор проекта для участия</p>	ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–

	3. Разработка проекта научного исследования 4. Презентация научного проекта исследований. Работа в научном проекте	продукции	Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биотехнологических объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-3 ПР-9	–
7.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики			–	ПР-16 УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); индивидуальное задание (ПР-15); отчет по практике (ПР-16); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### *Основная литература*

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование: монография / Д.В. Ребриков, Д.О. Коростин, Е.С. Шубина, В.В. Ильинский; под общ. ред. Д.В. Ребрикова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 235 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1200533>

2. Афанасьев, В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / В.В. Афанасьев, О.В. Грибкова, Л.И. Уколова. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 154 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514435>

3. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 161 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-rasteniy-513604>

4. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 384 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-530288>

5. Горелов, Н.А. Методология научных исследований: учебник и практикум для вузов / Н.А. Горелов, О.Н. Кораблева, Д.В. Круглов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 390 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/531217>

6. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 207 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=418338>

7. Мокий, В.С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы: учебное пособие для вузов / В.С. Мокий, Т.А. Лукьянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 229 с. - Режим

доступа: <https://urait.ru/bcode/515431>

8. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioinformatika-511736>

### *Дополнительная литература*

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-515825>

2. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 502 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-516548>

3. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова, И.Л. Цветков. – 5-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 422 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-517095>

4. Куклина, Е.Н. Организация самостоятельной работы студента: учебное пособие для вузов / Е.Н. Куклина, М.А. Мазниченко, И.А. Мушкина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 235 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/513809>

5. Методология проектной деятельности инженера-конструктора: учебное пособие для вузов / А.П. Исаев [и др.]; под ред. А.П. Исаева, Л.В. Плотникова, Н.И. Фомина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 211 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/515125>

6. Митякина, Ю.А. Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1838751>

7. Прошкина, Е.Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов / Е.Н. Прошкина, И.Н. Юранева, А.А. Москалев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 101 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493641>

8. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

9. Термодинамика комплексообразования лигандов с нуклеиновыми кислотами в водном растворе: монография / Е.Г. Березняк, Е.В.

Духопельников, Н.А. Гладковская [и др.]. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 166 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1010018>

10. Ушаков, Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е.В. Ушаков. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 294 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioetika-532175>

11. Федорова, М.А. Формирование учебной самостоятельной деятельности студентов: учебное пособие для вузов / М.А. Федорова. - М.: Издательство Юрайт, 2021. - 331 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476481>

12. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зиппль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 322 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1202050>

### *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)

3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>

4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>

5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>

6. Анализ последовательности белка. – URL: [http://molbiol.ru/scripts/01\\_18.html](http://molbiol.ru/scripts/01_18.html)

7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://espript.ibcp.fr/ESPript/cgi-bin/ESPript.cgi>

8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>

9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В период прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» материально-технической базой являются учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и

научно-техническим потенциалом, их основные средства, оборудование и техническое оснащение.

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению:

- оборудованное рабочее место с компьютером и доступом в Интернет;
- доступ к поисковым системам.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа и организации самостоятельной работы студентам доступны следующие специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G302)	Комплект учебной мебели (столы и стулья). Ученическая доска. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см. Документ-камера AVervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800. Сетевая видекамера Multipix MP-HD718	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория секвенирования ДНК) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L710)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Молекулярно-	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Амплификатор ДНК (real time)	

<p>генетическая лаборатория) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L811)</p>	<p>Roche Light Cycler96, твердотельный, термостат, холодильник, фармацевтический шкаф, боксы биологической безопасности Streamline SC-6A1 и SC-4A1, центрифуги, вортекс, автоматические пипетки, УФ-лампы</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория культур клеток тканей) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L729)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Автоклав 19 л настольный полуавтоматический Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Ламинарный шкаф Voxip – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиана- фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale</p>	

	<p>MT2 Column (7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L708)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.; Шкаф для оборудования – 2 шт.; Шкаф общелабораторный ЛАБ-PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт., Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория ПЦР-анализа) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L711)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: рН-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор PTC-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1</p>	

	шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория специализированных практикумов) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L921)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Перемешивающий элемент для верхнеприводных мешалок, хроматограф ЛХМ-8, 2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Дл.600, Гл.500, Выс.1950 мм, магнитная мешалка с подогревом, колбагреватель ЛАБ-КН (объем 1000 мл) ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Cintra 5 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК микроскоп BRUKER Hiperion – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; дериватограф DTG 60H SHIMADZY – 1 шт.; порошковый рентгенофазовый дифрактометр ADVANCE D8 – 1 шт.; ЯМР-спектрометр BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.; CHN анализатор EA 1112 – 1 шт.	
Аудитории для самостоятельной работы студентов (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус А, каб. А1007 (А1042))	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДВФУ.	

	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	
--	---	--



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Технологическая (проектно-технологическая) практика

*Специальность*

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Владивосток

2023

43

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является овладение студентами комплексом знаний и навыков в профессиональной деятельности; закрепление, углубление и дополнение полученных теоретических и практических знаний в области проектирования, контроля и управления биотехнологическими и пищевыми производствами, а также приобретение практических навыков управления качеством и безопасностью высокотехнологичных продуктов на всех этапах их жизненного цикла.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» являются:

- ознакомление с организационно-управленческой структурой организации – базы практики; изучение технологического оснащения и экономических показателей деятельности организации;
- самостоятельное выполнение лабораторных, вычислительных исследований при решении научно-исследовательских и производственных задач;
- работа в научно-исследовательском коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям;
- изучение принципов управления производственным процессом; документов, подтверждающих качество и безопасность сырья и вспомогательных материалов;
- ознакомление с поставщиками сырья и вспомогательных материалов; участие в проведении входного контроля качества сырья и вспомогательных материалов, ознакомление с условиями и сроками его хранения;
- оценка основных факторов, оказывающих влияние на обеспечение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке;
- ознакомление с процессами управления качеством и безопасностью товаров в организации; использованием нормативной и технической документации; оценкой и подтверждением соответствия; осуществлением контроля качества и безопасности готовых биопродуктов.

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на формирование у обучающихся практических навыков решения

профессиональных задач в области биоинженерии и биоинформатики, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика».

В результате прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего освоения таких дисциплин, как «Промышленная биотехнология», «Современные аспекты продовольственной безопасности», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», прохождения производственных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Тип производственной практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Время проведения: 4 курс, 8 семестр.

Местом проведения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В результате прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции обучающихся и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

		обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	<p>Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p> <p>Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

№	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудо-емкость (в часах)	Форма контроля
1.	Организационно-подготовительный	Вводный инструктаж по вопросам прохождения практики (определение базы практики, ее целей, задач, форм отчетности)	2	Дневник прохождения практики
		Ознакомление с базой практики и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	
2.	Основной	Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)	14	Дневник прохождения практики. Собеседование. Индивидуальное задание
		Выполнение производственных заданий (сбор, обработка и систематизация информации)	68	
		Анализ результатов, подготовка к внедрению в производственный процесс, получение готового продукта и исследование его свойств	34	
		Выполнение индивидуального задания	68	
3.	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	24	Отчет о прохождении практики. Дневник прохождения практики. Собеседование
		Защита отчета о прохождении практики	4	
<b>Итого</b>			<b>216</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого

подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов на производственной практике «Технологическая (проектно-технологическая) практика»:

- ознакомление с правилами поведения обучающегося на рабочем месте в момент прохождения практики, правилами внутреннего распорядка во время прохождения практики, обязанностями и правами обучающегося во время прохождения практики, действиями обучающегося в случае получения производственной травмы;
- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- ознакомление с рекомендуемыми материалами для проведения практики, представленными на электронных носителях, в библиотеке ДВФУ;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической литературы, опорных конспектов, заранее определенных руководителем практики;
- поиск информации по теме выданного индивидуального задания, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- работа над проектом;
- сбор и обработка информации для подготовки отчета о прохождении практики, его написание;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ  
(ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ),  
включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах  
формирования компетенций в ходе выполнения заданий  
по производственной практике  
«Технологическая (проектно-технологическая) практика»**

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в	ПК-2.1 Участует в составлении технической документации при	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 ПР-15	–

	<p>целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Выполнение производственных заданий (сбор, обработка и систематизация информации)</p> <p>3. Анализ результатов, подготовка к внедрению в производственный процесс, получение готового продукта и исследование его свойств</p> <p>4. Выполнение индивидуального задания</p>	использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	<p>Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
2.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Выполнение производственных заданий (сбор, обработка и систематизация информации)</p> <p>3. Анализ результатов, подготовка к внедрению в производственный процесс, получение готового продукта и исследование его свойств</p> <p>4. Выполнение индивидуального задания</p>	<p>ПК-2.2</p> <p>Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	<p>Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
3.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Выполнение производственных заданий (сбор, обработка и систематизация информации)</p> <p>3. Анализ результатов, подготовка к внедрению в производственный процесс, получение готового продукта и исследование его свойств</p> <p>4. Выполнение индивидуального задания</p>	<p>ПК-3.1</p> <p>Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–
			<p>Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	УО-1 ПР-15	–

4.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения) 2. Выполнение производственных заданий (сбор, обработка и систематизация информации) 3. Анализ результатов, подготовка к внедрению в производственный процесс, получение готового продукта и исследование его свойств 4. Выполнение индивидуального задания	ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 ПР-15	–
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 ПР-15	–
5.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики			–	ПР-16 УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); индивидуальное задание (ПР-15); отчет по практике (ПР-16); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование: монография / Д.В. Ребриков, Д.О. Коростин, Е.С. Шубина, В.В. Ильинский; под общ. ред. Д.В. Ребрикова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 235 с. – Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1200533>

2. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 161 с. – Режим доступа:

<https://urait.ru/book/biotehnologiya-rasteniy-513604>

3. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 384 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-530288>

4. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 207 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=418338>

5. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов,

А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioinformatika-511736>

### *Дополнительная литература*

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-515825>

2. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 502 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-516548>

3. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова, И.Л. Цветков. – 5-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 422 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-517095>

4. Митякина, Ю.А. Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1838751>

5. Прошкина, Е.Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов / Е.Н. Прошкина, И.Н. Юранева, А.А. Москалев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 101 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493641>

6. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и генная инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

7. Термодинамика комплексообразования лигандов с нуклеиновыми кислотами в водном растворе: монография / Е.Г. Березняк, Е.В. Духопельников, Н.А. Гладковская [и др.]. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 166 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1010018>

8. Ушаков, Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е.В. Ушаков. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 294 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioetika-532175>

9. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зишль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 322 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1202050>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)
3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>
4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>
5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>
6. Анализ последовательности белка. – URL: [http://molbiol.ru/scripts/01\\_18.html](http://molbiol.ru/scripts/01_18.html)
7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://espript.ibcp.fr/ESPrIPT/cgi-bin/ESPrIPT.cgi>
8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>
9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В период прохождения производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» материально-технической базой являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, их основные средства, оборудование и техническое оснащение.

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению:

- оборудованное рабочее место с компьютером и доступом в Интернет;
- доступ к поисковым системам.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа и организации самостоятельной работы студентам доступны следующие специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и	Комплект учебной мебели (столы и стулья). Ученическая доска. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма	

<p>техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G302)</p>	<p>сверху, размер рабочей области 236x147 см. Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800. Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория секвенирования ДНК) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L710)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Молекулярно-генетическая лаборатория) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L811)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Амплификатор ДНК (real time) Roche Light Cycler96, твердотельный, термостат, холодильник, фармацевтический шкаф, боксы биологической безопасности Streamline SC-6A1 и SC-4A1, центрифуги, вортекс, автоматические пипетки, УФ-лампы</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория культур клеток тканей) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L729)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Автоклав 19 л настольный полуавтоматический Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-</p>	

	<p>300 с подогревом – 1 шт.;</p> <p>Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.;</p> <p>Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.;</p> <p>Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа</p> <p>Медиана- фильтр – 1 шт.;</p> <p>спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.;</p> <p>Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.;</p> <p>Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.;</p> <p>Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.;</p> <p>Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.;</p> <p>Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.;</p> <p>Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.;</p> <p>Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.;</p> <p>Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.;</p> <p>Холодильник Liebherr – 1 шт.;</p> <p>Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L708)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование:</p> <p>Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.;</p> <p>Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.;</p> <p>Шкаф для оборудования – 2 шт.;</p> <p>Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт.,</p> <p>Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.;</p> <p>Набор микропрепаратов</p>	

	по цитологии, гистологии и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория ПЦР-анализа) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L711)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: рН-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория специализированных практикумов) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L921)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Перемешивающий элемент для верхнеприводных мешалок, хроматограф ЛХМ-8, 2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Дл.600, Гл.500, Выс.1950 мм, магнитная мешалка с подогревом, колбагреватель ЛАБ-КН (объем 1000 мл) ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.;	

	<p>ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; спектрофотометрУФ\ВИД Cintra 5 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК микроскоп BRUKER Hyperion – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; дериватограф DTG 60H SHIMADZY – 1 шт.; порошковый рентгенофазовый дифрактометр ADVANCE D8 – 1 шт.; ЯМР-спектрометр BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.; CHN анализатор EA 1112 – 1 шт.</p>	
<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус А, каб. А1007 (А1042))</p>	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду ДВФУ. Комплекты учебной мебели (столы и стулья). Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C). Полноцветный копир-принтер- сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS). Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Научно-исследовательская работа

*Специальность*

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Владивосток  
2023

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики «Научно-исследовательская работа» является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний и умений проведения научно-исследовательской работы, а также приобретение навыков самостоятельного выполнения фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики «Научно-исследовательская работа» являются:

- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- накопление опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде научных докладов и/или публикаций;
- совершенствование навыков по применению информационных технологий при поиске, сборе и обработке данных;
- развитие навыков выявления и формулирования научных проблем, определения целей, задач, объекта и предмета научного исследования;
- развитие навыков работы с информационными справочными системами, Интернет-ресурсами, составление библиографического списка литературных источников;
- понимание места научного исследования в решении фундаментальных и прикладных задач в профессиональной деятельности;
- подготовка материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- привлечение студентов к участию в научных проектах Передовой инженерной школы «Институт биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем» (ПИШ ИББиПС).

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика «Научно-исследовательская работа» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов и направлена на приобретение навыков самостоятельного выполнения фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера в сфере профессиональной деятельности, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных

отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», а также прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.

В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для последующего прохождения производственной практики «Преддипломная практика», а также для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Тип производственной практики: Научно-исследовательская работа.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Время проведения: 5 курс, 10 семестр.

Местом проведения производственной практики «Научно-исследовательская работа» являются учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции обучающихся и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной,	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять

	биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	так и прикладной наукой	результаты исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
		Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики «Научно-исследовательская работа» составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

№	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоемкость (в часах)	Форма контроля
1.	Организационно-подготовительный	Вводный инструктаж по вопросам прохождения практики (определение базы практики, ее целей, задач, форм отчетности)	2	Дневник прохождения практики
		Ознакомление с базой практики и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	
2.	Основной	Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)	16	Дневник прохождения практики. Собеседование

		Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования (работа с информационными справочными системами, Интернет-ресурсами, составление библиографического списка литературных источников)	54	Дневник прохождения практики. Индивидуальное задание
		Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования	20	
		Подбор инструментов и методов научного исследования	36	
		Проведение экспериментов и наблюдений	136	
		Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	36	
		Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций	30	Дневник прохождения практики. Научный доклад и/или проект научной публикации
3.	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	24	Отчет о прохождении практики. Дневник прохождения практики. Собеседование
		Защита отчета о прохождении практики	4	
<b>Итого</b>			<b>360</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение

необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов на производственной практике «Научно-исследовательская работа»:

- ознакомление с правилами поведения обучающегося на рабочем месте в момент прохождения практики, правилами внутреннего распорядка во время прохождения практики, обязанностями и правами обучающегося во время прохождения практики, действиями обучающегося в случае получения производственной травмы;
- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- ознакомление с рекомендуемыми материалами для проведения практики, представленными на электронных носителях, в библиотеке ДВФУ;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической литературы, опорных конспектов, заранее определенных руководителем практики;
- поиск информации по теме выданного индивидуального задания, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- работа над проектом;
- сбор и обработка информации для подготовки отчета о прохождении практики, его написание;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

**8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ  
(ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ),  
включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах  
формирования компетенций в ходе выполнения заданий  
по производственной практике «Научно-исследовательская работа»**

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	1. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования 2. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования 3. Подбор инструментов и методов научного исследования 4. Проведение экспериментов и наблюдений	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования	УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики,	УО-3 ПР-9 ПР-15	–

	5. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений 6. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций	фундаментальной, так и прикладной наукой	готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий		
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий	УО-3 ПР-9 ПР-15	–
2.	1. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования 2. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования 3. Подбор инструментов и методов научного исследования 4. Проведение экспериментов и наблюдений 5. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений 6. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций	ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ	УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	УО-3 ПР-9 ПР-15	–
3.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения) 2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования 3. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Владеет навыками технической документации при	УО-1 УО-3 ПР-9	–

	<p>4. Подбор инструментов и методов научного исследования</p> <p>5. Проведение экспериментов и наблюдений</p> <p>6. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>7. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций</p>		использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	ПР-15	
4.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования</p> <p>3. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования</p> <p>4. Подбор инструментов и методов научного исследования</p> <p>5. Проведение экспериментов и наблюдений</p> <p>6. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>7. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций</p>	ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
5.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования</p> <p>3. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования</p> <p>4. Подбор инструментов и методов научного исследования</p> <p>5. Проведение экспериментов и наблюдений</p>	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–

	6. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений 7. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций				
6.	1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения) 2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме научного исследования 3. Обоснование актуальности научного исследования, определение целей, задач, объекта и предмета научного исследования 4. Подбор инструментов и методов научного исследования 5. Проведение экспериментов и наблюдений 6. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений 7. Оформление результатов экспериментов и наблюдений в виде научных докладов и/или публикаций	ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 УО-3 ПР-9 ПР-15	–
7.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики			–	ПР-16 УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); индивидуальное задание (ПР-15); отчет по практике (ПР-16); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### *Основная литература*

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование: монография / Д.В. Ребриков, Д.О. Коростин, Е.С. Шубина, В.В. Ильинский; под общ. ред. Д.В. Ребрикова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 235 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1200533>

2. Афанасьев, В.В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / В.В. Афанасьев, О.В. Грибкова, Л.И. Уколова. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 154 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/514435>
3. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 161 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-rasteniy-513604>
4. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 384 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-530288>
5. Горелов, Н.А. Методология научных исследований: учебник и практикум для вузов / Н.А. Горелов, О.Н. Кораблева, Д.В. Круглов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 390 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/531217>
6. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 207 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=418338>
7. Мокий, В.С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы: учебное пособие для вузов / В.С. Мокий, Т.А. Лукьянова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 229 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/515431>
8. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioinformatika-511736>

### *Дополнительная литература*

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-515825>
2. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 502 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-516548>
3. Конищев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С. Конищев, Г.А. Севастьянова, И.Л. Цветков. – 5-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 422 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-517095>
4. Куклина, Е.Н. Организация самостоятельной работы студента: учебное пособие для вузов / Е.Н. Куклина, М.А. Мазниченко, И.А. Мушкина. - 2-е изд.,

испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 235 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/513809>

5. Методология проектной деятельности инженера-конструктора: учебное пособие для вузов / А.П. Исаев [и др.]; под ред. А.П. Исаева, Л.В. Плотникова, Н.И. Фомина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 211 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/515125>

6. Митякина, Ю.А. Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1838751>

7. Прошкина, Е.Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов / Е.Н. Прошкина, И.Н. Юранева, А.А. Москалев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 101 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493641>

8. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

9. Термодинамика комплексообразования лигандов с нуклеиновыми кислотами в водном растворе: монография / Е.Г. Березняк, Е.В. Духопельников, Н.А. Гладковская [и др.]. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 166 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1010018>

10. Ушаков, Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е.В. Ушаков. - М.: Издательство Юрайт, 2023. – 294 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioetika-532175>

11. Федорова, М.А. Формирование учебной самостоятельной деятельности студентов: учебное пособие для вузов / М.А. Федорова. - М.: Издательство Юрайт, 2021. - 331 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/476481>

12. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зишль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 322 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1202050>

### ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)

3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>

4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>

5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>

6. Анализ последовательности белка. – URL: [http://molbiol.ru/scripts/01\\_18.html](http://molbiol.ru/scripts/01_18.html)

7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://esprict.ibcp.fr/ESPrict/cgi-bin/ESPrict.cgi>

8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>

9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В период прохождения производственной практики «Научно-исследовательская работа» материально-технической базой являются учебные и научно-исследовательские лаборатории / центры и другие структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, осуществляющие научно-исследовательскую деятельность и обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, их основные средства, оборудование и техническое оснащение.

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению:

- оборудованное рабочее место с компьютером и доступом в Интернет;
- доступ к поисковым системам.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа и организации самостоятельной работы студентам доступны следующие специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G302)	Комплект учебной мебели (столы и стулья). Ученическая доска. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см. Документ-камера AVervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800. Сетевая видекамера Multipix MP-HD718	

<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория секвенирования ДНК) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L710)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Молекулярно-генетическая лаборатория) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L811)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Амплификатор ДНК (real time) Roche Light Cycler96, твердотельный, термостат, холодильник, фармацевтический шкаф, боксы биологической безопасности Streamline SC-6A1 и SC-4A1, центрифуги, вортекс, автоматические пипетки, УФ-лампы</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория культур клеток тканей) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L729)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Автоклав 19 л настольный полуавтоматический Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.; Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Vecton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа</p>	

	<p>Медиана- фильтр – 1 шт.;  спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.;  Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.;  Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.;  Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.;  Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.;  Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.;  Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.;  Холодильник Liebherr – 1 шт.;  Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.;  Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L708)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование:  Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.;  Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.;  Шкаф для оборудования – 2 шт.;  Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт.,  Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.;  Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория ПЦР-анализа)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование:  рН-метр стационарный</p>	

<p>(690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L711)</p>	<p>Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти- вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер- инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория специализированных практикумов) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L921)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Перемешивающий элемент для верхнеприводных мешалок, хроматограф ЛХМ-8, 2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO III, испаритель ротационный ИР- 1ЛТ, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Дл.600, Гл.500, Выс.1950 мм, магнитная мешалка с подогревом, колбонагреватель ЛАБ-КН (объем 1000 мл) ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Cintra 5 – 1 шт.; спектрофотометр УФ\ВИД Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК микроскоп BRUKER Hiperion – 1 шт.; микрокалориметр DSC 60 SHIMADZU – 1 шт.; дериwатограф DTG 60H</p>	

	<p>SHIMADZY – 1 шт.;  порошковый рентгенофазовый  дифрактометр ADVANCE D8 –  1 шт.; ЯМР-спектрометр  BrukerAVANCEII 400 – 1 шт.;  CHN анализатор EA 1112 – 1 шт.</p>	
<p>Аудитории для  самостоятельной работы  студентов  (690922, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, п. Аякс, 10,  корпус А, каб. А1007  (А1042))</p>	<p>Помещения для  самостоятельной работы  обучающихся оснащены  компьютерной техникой с  возможностью подключения к  сети «Интернет» и  обеспечением доступа в  электронную информационно-  образовательную среду ДВФУ.  Комплекты учебной мебели  (столы и стулья). Моноблок  Lenovo C360G-  i34164G500UDK – 115 шт.  Интегрированный сенсорный  дисплей Polymedia FlipBox.  Копир-принтер-цветной сканер  в e-mail с 4 лотками Xerox  WorkCentre 5330 (WC5330C).  Полноцветный копир-принтер-  сканер Xerox WorkCentre  7530 (WC7530CPS). Скорость  доступа в Интернет 500  Мбит/сек. Рабочие места для  людей с ограниченными  возможностями здоровья  оснащены дисплеями и  принтерами Брайля;  оборудованы: портативными  устройствами для чтения  плоскопечатных текстов,  сканирующими и читающими  машинами видеоувеличителем  с возможностью регуляции  цветовых спектров;  увеличивающими  электронными лупами и  ультразвуковыми  маркировщиками</p>	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика

*Специальность*

*06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика*

*Программа специалитета*

*Генная и клеточная инженерия*

Владивосток  
2023

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью производственной практики «Преддипломная практика» является закрепление теоретических и развитие профессиональных знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения, приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности, а также сбор необходимого материала для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики «Преддипломная практика» являются:

- закрепление и совершенствование приобретенного в процессе обучения опыта практической деятельности;
- самостоятельное выполнение лабораторных, вычислительных исследований при решении научно-исследовательских и производственных задач;
- применение на практике знаний основ организации и планирования научно-исследовательских и производственных работ с использованием нормативных документов;
- работа в научно-исследовательском коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, способность чувствовать ответственность за качество выполняемых работ;
- овладение навыками публичного изложения практических разделов собственных исследований;
- адаптация студентов к конкретным условиям деятельности организаций различных организационно-правовых форм;
- изучение ассортиментной политики организации – базы практики и принципов товарного менеджмента, освоение современных производственных процессов и технологий;
- изучение проблем и путей улучшения качества сырья и готовой биопродукции, методов проведения стандартных и прогрессивных испытаний по определению качества и безопасности;
- сбор, систематизация, обобщение и анализ материалов, необходимых для написания разделов выпускной квалификационной работы, апробация ее важнейших результатов и предложений.

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика «Преддипломная практика» является обязательным разделом основной профессиональной образовательной

программы подготовки специалистов, направлена на приобретение практических навыков самостоятельного решения профессиональных задач и предназначена для оказания помощи студентам в сборе необходимого материала для выполнения и написания выпускной квалификационной работы, по учебному плану входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в соответствии с графиком учебного процесса реализуется на 5 курсе в 10 семестре.

Для успешного прохождения производственной практики «Преддипломная практика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой, ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов, ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов, ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов, ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов, ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции, полученные в результате изучения дисциплин: «Биоинформатика», «Геномная биоинформатика», «Структурная биоинформатика», «Биоинформатический анализ результатов секвенирования», «Химия и физика белков и нуклеиновых кислот», «Иммунология», «Клеточная инженерия», «Генная инженерия», «Клеточная инженерия растений», «Геномика и протеомика», «Технологии секвенирования и секвенирование генома», «Нанотехнологии и наноматериалы», «Методы исследования биологических макромолекул», «Синтез биологически активных веществ», «Фармацевтическая химия», «Теории эволюции», «Прикладная микробиология», «Биоэтика», «Международные системы качества и безопасности товаров», «Технологическое предпринимательство в биотехнологии», «Инновационные биотехнологии», «Защита интеллектуальной собственности», «Биоэнергетика», «Проектирование, контроль и управление биотехнологическими и пищевыми производствами», «Промышленная биотехнология», «Проектирование производственных потоков в биотехнологии», «Инвестиционные проекты в биотехнологии», а также прохождения учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственных практик «Технологическая (проектно-технологическая) практика», «Научно-исследовательская работа».

В результате прохождения производственной практики «Преддипломная практика» у обучающихся должны быть сформированы умения и навыки, необходимые для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Тип производственной практики: Преддипломная практика.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: дискретная (путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях).

Время проведения: 5 курс, 10 семестр.

Местом проведения производственной практики «Преддипломная практика» являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения производственной практики «Преддипломная практика» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции обучающихся и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и

	исследовательскую работу в области биоинженерии, биоинформатики, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий	проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
Организационно-управленческий	ПК-2. Способен осуществлять организационно-управленческую деятельность при использовании биологических объектов и объектов, сконструированных биоинженерными методами	ПК-2.1 Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов	Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
		ПК-2.2 Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при	Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов
			Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
			Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов

		использовании биоинженерных объектов	Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов
Производственно-технологический	ПК-3 Способен проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинженерии, биоинформатики	ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов
		ПК-3.2 Участвует в контроле качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики «Преддипломная практика» составляет 16 зачетных единиц, 576 академических часов.

№	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоемкость (в часах)	Форма контроля
1.	Организационно-подготовительный	Вводный инструктаж по вопросам прохождения практики (определение базы практики, ее целей, задач, форм отчетности)	2	Дневник прохождения практики
		Ознакомление с базой практики и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	

2.	Основной	Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)	16	Дневник прохождения практики. Собеседование
		Сбор и изучение научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы (работа с информационными справочными системами, Интернет-ресурсами, составление библиографического списка литературных источников)	60	Дневник прохождения практики. Индивидуальное задание
		Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования	30	
		Подбор инструментов и методов исследования	50	
		Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений)	300	
		Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений	58	
		Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов	30	
3.	Отчетный	Подготовка отчета о прохождении практики	24	Отчет о прохождении практики. Дневник прохождения практики. Собеседование
		Защита отчета о прохождении практики	4	
<b>Итого</b>			<b>576</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению

проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов на производственной практике «Преддипломная практика»:

- ознакомление с правилами поведения обучающегося на рабочем месте в момент прохождения практики, правилами внутреннего распорядка во время прохождения практики, обязанностями и правами обучающегося во время прохождения практики, действиями обучающегося в случае получения производственной травмы;
- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами;
- ознакомление с рекомендуемыми материалами для проведения практики, представленными на электронных носителях, в библиотеке ДВФУ;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической литературы, опорных конспектов, заранее определенных руководителем практики;
- поиск информации по теме выданного индивидуального задания, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- работа над проектом;
- сбор и обработка информации для подготовки отчета о прохождении практики, его написание;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ),**

**включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Преддипломная практика»**

№ п/п	Контролируемые разделы практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	1. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР 2. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования 3. Подбор инструментов и методов исследования 4. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация	ПК-1.1 Применяет современные подходы, характерные для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем,	Знает специфику проведения научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики и представления результатов исследования	УО-1 ПР-15	–
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по	УО-1 ПР-15	–

	<p>информации, проведение экспериментов и наблюдений)</p> <p>5. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>6. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов</p>	<p>стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой</p>	<p>итогах их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий</p> <p>Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
2.	<p>1. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР</p> <p>2. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования</p> <p>3. Подбор инструментов и методов исследования</p> <p>4. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений)</p> <p>5. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>6. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов</p>	<p>ПК-1.2</p> <p>Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов</p>	<p>Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
3.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР</p> <p>3. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования</p> <p>4. Подбор инструментов и методов исследования</p> <p>5. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений)</p> <p>6. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>7. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов</p>	<p>ПК-2.1</p> <p>Участвует в составлении технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	<p>Знает техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Умеет составлять техническую документацию при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>
			<p>Владеет навыками технической документации при использовании сконструированных биоинженерными методами объектов</p>	<p>УО-1 ПР-15</p>	<p>–</p>

4.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР</p> <p>3. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования</p> <p>4. Подбор инструментов и методов исследования</p> <p>5. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений)</p> <p>6. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>7. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов</p>	<p>ПК-2.2</p> <p>Участвует в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	<p>Знает исходные данные, необходимые для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
			<p>Умеет подбирать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
			<p>Владеет деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих сбор и подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
5.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и избранного структурного подразделения)</p> <p>2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР</p> <p>3. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования</p> <p>4. Подбор инструментов и методов исследования</p> <p>5. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений)</p> <p>6. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений</p> <p>7. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов</p>	<p>ПК-3.1</p> <p>Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
			<p>Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
			<p>Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–
6.	<p>1. Ознакомление с организационно-управленческой структурой базы практики и изучение сферы деятельности (в целом и</p>	<p>ПК-3.2</p> <p>Участвует в контроле качества и безопасности сырья,</p>	<p>Знает этапы и методы контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-15</p>	–

	избранного структурного подразделения) 2. Сбор и изучение научно-технической информации по теме ВКР 3. Обоснование актуальности и постановка проблемы, определение целей, задач, объекта и предмета исследования 4. Подбор инструментов и методов исследования 5. Решение поставленной проблемы (сбор и систематизация информации, проведение экспериментов и наблюдений) 6. Обобщение и анализ литературных данных, материалов, результатов экспериментов и наблюдений 7. Разработка рекомендаций, предложений и мероприятий по совершенствованию исследуемых процессов	материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 ПР-15	–
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	УО-1 ПР-15	–
7.	Подготовка и защита отчета о прохождении практики			–	ПР-16 УО-1

\* Формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); индивидуальное задание (ПР-15); отчет по практике (ПР-16); и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### *Основная литература*

1. NGS: высокопроизводительное секвенирование: монография / Д.В. Ребриков, Д.О. Коростин, Е.С. Шубина, В.В. Ильинский; под общ. ред. Д.В. Ребрикова. – 3-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 235 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1200533>

2. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л.В. Назаренко, Ю.И. Долгих, Н.В. Загоскина, Г.Н. Ралдугина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 161 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-rasteniy-513604>

3. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / под редакцией Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 384 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/biotehnologiya-530288>

4. Иванищев, В.В. Основы генетики: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 207 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=418338>

5. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioinformatika-511736>

### *Дополнительная литература*

1. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 204 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-biotehnologii-pererabotki-selskohozyaystvennoy-produkcii-515825>

2. Дрюк, В.Г. Органическая химия: учебное пособие для вузов / В.Г. Дрюк, В.Г. Карцев, В.П. Хиля. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 502 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/organicheskaya-himiya-516548>

3. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебник для вузов / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова, И.Л. Цветков. – 5-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 422 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-517095>

4. Митякина, Ю.А. Биохимия: учебное пособие / Ю.А. Митякина. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1838751>

5. Прошкина, Е.Н. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки: учебное пособие для вузов / Е.Н. Прошкина, И.Н. Юранева, А.А. Москалев. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 101 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493641>

6. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

7. Термодинамика комплексообразования лигандов с нуклеиновыми кислотами в водном растворе: монография / Е.Г. Березняк, Е.В. Духопельников, Н.А. Гладковская [и др.]. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. – 166 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1010018>

8. Ушаков, Е.В. Биоэтика: учебник и практикум для вузов / Е.В. Ушаков. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 294 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/bioetika-532175>

9. Хельтье, Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зипшль, Д. Роньян, Г. Фолькерс. – 5-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 322 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1202050>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: [https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE\\_TYPE=BlastSearch](https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch)
3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>
4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>
5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>
6. Анализ последовательности белка. – URL: [http://molbiol.ru/scripts/01\\_18.html](http://molbiol.ru/scripts/01_18.html)
7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://espript.ibcp.fr/ESPrIPT/cgi-bin/ESPrIPT.cgi>
8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>
9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В период прохождения производственной практики «Преддипломная практика» материально-технической базой являются структурные подразделения ДВФУ и организаций-партнеров, а также организации различных форм собственности и организационно-правового статуса.

Минимальные требования к материально-техническому обеспечению:

- оборудованное рабочее место с компьютером и доступом в Интернет;
- доступ к поисковым системам.

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа и организации самостоятельной работы студентам доступны следующие специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения	Комплект учебной мебели (столы и стулья). Ученическая доска. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей	

<p>(690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G302)</p>	<p>области 236x147 см. Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA. Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800. Сетевая видекамера Multipix MP-HD718</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория секвенирования ДНК) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L710)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Генетический анализатор (секвенатор) ДНК 3130 XL (Applied Biosystems) – 1 шт.; ПЦР-система, детектирующая продукты реакции в режиме реального времени Real-Time PCR; Центрифуга Allegra X-22R (ускорение 22 065) (Beckman Coulter, Австрия) – 1 шт.; Центрифуга 5417 R. (ускорение 20 800) (Eppendorf, Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Молекулярно-генетическая лаборатория) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L811)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Амплификатор ДНК (real time) Roche Light Cycler96, твердотельный, термостат, холодильник, фармацевтический шкаф, боксы биологической безопасности Streamline SC-6A1 и SC-4A1, центрифуги, вортекс, автоматические пипетки, УФ-лампы</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория культур клеток тканей) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L729)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Автоклав 19 л настольный полуавтоматический Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Весы аналитические 210г/0,1мг (Ohaus) – 1 шт.; ИБП APC Back-UPS CS 650 – 2 шт.; ИБП APS Back-UPS 1100VA 230V BX1100CI-RS – 2 шт.; Ламинарный шкаф Voxun – 1 шт.; Мешалка магнитная MSH-300 с подогревом – 1 шт.;</p>	

	<p>Мультигазовый инкубатор для стволовых клеток NU 4950E – 1 шт.; Проточный цитофлуориметр BD Accuri C6 (Becton Dickinson) – 1 шт.; Система получения ультрачистой воды для клеточных культур и молекулярного анализа Медиана- фильтр – 1 шт.; спектрофотометр BioSpec-mini (Shimadzu. Япония) – 1 шт.; Термостат суховоздушный BD53 – 1 шт.; Холодильник DAEWOO FRS-T20 FAM – 1 шт.; Центрифуга Eppendorf 5810 – 1 шт.; Цифровой гемоглобинометр HG-202 Apel – 1 шт.; Шкаф сухожаровой BD 115 – 1 шт.; Микроскоп инвертированный Axio Observer со штативом A1 для лаб. исследований – 1 шт.; Система микроинъекций и микроманипуляций InjectMan, TransferMan NK2 (Eppendorf) – 1 шт.; Колонка хроматографическая Bio-Scale MT2 Column (7510081) – 1 шт.; Система препаративной хроматографической очистки биологических молекул DouFlow (BioRad, США) – 1 шт.; Холодильник Liebherr – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Центрифуга MiniSpin Plus Eppendorf (Германия) – 1 шт.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по цитологии, гистологии и эмбриологии) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L708)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Холодильник ОКЕАН RN-3520 – 2 шт.; Шкаф для лабораторной посуды ЛАБ-PRO ШП 50.50.195 – 3 шт.; Шкаф для оборудования – 2 шт.; Шкаф общелабораторный ЛАБ- PRO ШЛ 80.50.195 - 2 шт., Микроскоп биологический для лабораторных исследований Primo Star – 12 шт.; Набор микропрепаратов по цитологии, гистологии и</p>	

	эмбриологии; Наглядный материал (таблицы и др.) по цитологии, гистологии и эмбриологии	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория ПЦР-анализа) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L711)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: рН-метр стационарный Sartorius PP-15 – 1 шт.; Амплификатор РТС-100 – 1 шт.; Амплификатор Eppendorf Mastercycler gradient – 3 шт.; Баня водяная BioSan BWT-U – 1 шт.; Исследовательский микроскоп Axioskop 2 plus – 1 шт.; Многофункциональный робот-манипулятор для автоматизации процессов выделения – 1 шт.; Мульти-вортекс V-32 BioSan – 1 шт.; Термоциклер с нагревающейся крышкой – 1 шт.; Шейкер-инкубатор Biosan ES-20 с платформой UP-12 – 1 шт.; Шкаф морозильный Global – 1 шт.; Баня-термостат водяная WB-4MS BS-010406-AAA – 1 шт.; Автоклав 19 л. настольный п/автомат Tuttnauer 2340 ЕМК – 1 шт.; Дистиллятор электрический Аква (PHS Aqua) 4 – 1 шт.	
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория специализированных практикумов) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L921)	Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), специализированное лабораторное оборудование: Перемешивающий элемент для верхнеприводных мешалок, хроматограф ЛХМ-8, 2 шкафа вытяжных для работы с ЛВЖ, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-PRO Ш, испаритель ротационный ИР-1ЛТ, шкаф для хранения реактивов ЛАБ-PRO ШМР 60.50.195 (Дл.600, Гл.500, Выс.1950 мм, магнитная мешалка с подогревом, колбагреватель ЛАБ-КН (объем 1000 мл) ИК спектрометр SpectrumBXII (PERKIN ELMER) – 1 шт.; ИК\КР спектрометр	

	<p>BRUKER\Vertex 70 – 1 шт.;  спектрофотометр УФ\ВИД  Cintra 5 – 1 шт.;  спектрофотометр УФ\ВИД  Shimadzu 2550 – 1 шт.; ИК  микроскоп BRUKER Hiperion –  1 шт.; микрокалориметр DSC  60 SHIMADZU – 1 шт.;  дериwатограф DTG 60H  SHIMADZY – 1 шт.;  порошковый рентгенофазовый  дифрактометр ADVANCE D8 –  1 шт.; ЯМР-спектрометр  Bruker AVANCE II 400 – 1 шт.;  CHN анализатор EA 1112 – 1 шт.</p>	
<p>Аудитории для  самостоятельной работы  студентов  (690922, Приморский край,  г. Владивосток,  о. Русский, п. Аякс, 10,  корпус А, каб. А1007  (А1042))</p>	<p>Помещения для  самостоятельной работы  обучающихся оснащены  компьютерной техникой с  возможностью подключения к  сети «Интернет» и  обеспечением доступа в  электронную информационно-  образовательную среду ДВФУ.  Комплекты учебной мебели  (столы и стулья). Моноблок  Lenovo C360G-  i34164G500UDK – 115 шт.  Интегрированный сенсорный  дисплей Polymedia FlipBox.  Копир-принтер-цветной сканер  в e-mail с 4 лотками Xerox  WorkCentre 5330 (WC5330C).  Полноцветный копир-принтер-  сканер Xerox WorkCentre  7530 (WC7530CPS). Скорость  доступа в Интернет 500  Мбит/сек. Рабочие места для  людей с ограниченными  возможностями здоровья  оснащены дисплеями и  принтерами Брайля;  оборудованы: портативными  устройствами для чтения  плоскопечатных текстов,  сканирующими и читающими  машинами видеоувеличителем  с возможностью регуляции  цветовых спектров;  увеличивающими  электронными лупами и  ультразвуковыми  маркировщиками</p>	