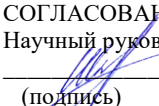
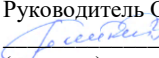
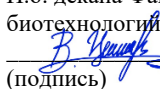




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**  
**«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»**

СОГЛАСОВАНО  
Научный руководитель ОП  
  
Шкрыль Ю.Н.  
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП  
  
Пентехина Ю.К.  
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. декана Факультета промышленных  
биотехнологий и биоинженерии  
  
Цыганков В.Ю.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

17 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Геномика и протеомика  
**Специальность 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**  
Генная и клеточная инженерия  
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 973.

И.о. декана Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, д-р биол. наук, доцент  
Цыганков В.Ю.

Составитель: Ph.D., научный сотрудник Пентехина Ю.К.

Владивосток  
2023

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
3. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
4. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_
5. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_

## **Аннотация дисциплины**

### *Геномика и протеомика*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3-4 курсах и завершается зачетом (6 семестр) и экзаменом (7 семестр). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, лабораторных работ в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

**Цель:** формирование основополагающих представлений о геномике и протеомике; ознакомление с соответствующими вычислительными инструментами, обобщающими многочисленные экспериментальные работы по системной и молекулярной биологии, биофизики, биохимии, генетике и др.

**Задачи:** ознакомить обучающихся с концептуальными основами геномики как современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции протеомов, формирование общего молекулярного мировоззрения на основе знания о механизмах построения геномов разного уровня сложности; освоение навыков геноинформационного анализа; ознакомление с универсальными принципами построения и функционирования геномов и протеомов; сформировать знания об основных законах геномики и протеомики; освоить методы и подходы в биоинформатике для проведения компьютерного анализа данных геномики и протеомики.

Для успешного изучения дисциплины 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-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.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
			Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
		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	Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

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

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геномика и протеомика» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах; презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением; просмотр и обсуждение видеофильмов.

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование основополагающих представлений о геномике и протеомике; ознакомление с соответствующими вычислительными инструментами, обобщающими многочисленные экспериментальные работы по системной и молекулярной биологии, биофизики, биохимии, генетике и др.

**Задачи:** ознакомить обучающихся с концептуальными основами геномики как современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции протеомов, формирование общего молекулярного мировоззрения на основе знания о механизмах построения геномов разного уровня сложности; освоение навыков геноинформационного анализа; ознакомление с универсальными принципами построения и функционирования геномов и протеомов; сформировать знания об основных законах геномики и протеомики; освоить методы и подходы в биоинформатике для проведения компьютерного анализа данных геномики и протеомики.

Дисциплина «Геномика и протеомика» является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного изучения дисциплины 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-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.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
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
		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	
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

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт-роль	
1.	Раздел 1. Геномика	6	36	36	0	0	72	0	Зачет
2.	Раздел 2. Протеомика	7	36	36	0	0	45	27	Экзамен
	ИТОГО:		72	72	0	0	117	27	

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Раздел 1. Геномика

#### Тема 1. Интегральные исследования геномов

Интегральные исследования геномов. Структурная геномика и геномный анализ. Функциональная геномика: протеом и транскриптом. Геномные проекты: фундаментальные задачи и практические решения. Изучение полиморфизма геномов как основы для понимания принципов молекулярной эволюции. Анализ геномов. Низко- и высоко-разрешающее



картирование. Рестрикционное картирование. Полиморфизм и молекулярные маркеры.

## **Тема 2. Структура геномов**

Геномы прокариот и эукариот. Сравнительный анализ организации и структуры генов и геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот. Хромосомная организация генов и некодирующей ДНК. Уровни молекулярной организации геномов. Структурные компоненты геномов.

## **Тема 3. Сателлитная ДНК-основа ДНК-полиморфизма**

Сателлитная ДНК-основа ДНК-полиморфизма. Содержание и локализация в хромосомах, классификация. Гаплотипы и гаплотипирование. Биотехнологии картирования геномов на основе гаплотипирования, использование ДНК-гаплотипирования в практике. Значимость и функциональная роль сателлитной ДНК. Мобильные ДНК геномов. Строение и классификация.

## **Тема 4. Функциональные перестройки геномов**

Функциональные перестройки геномов. Перестройки области транскрипционного контроля. Комбинаторные перестройки геномов эукариот. Идея общего генофонда всего мира. Амплификация хромосом, их функция и регуляция. Вклад перестроек в эволюцию геномов, пути реорганизации геномов. Сравнительная геномика. Внутривидовой и межвидовой анализ геномов. Геномы прокариот. Сравнение бактериальных геномов. Геномные острова бактерий: организация, функции, роль в эволюции. Минимальный набор генов. Гены-паралоги и гены-ортологи. Гены «домашнего хозяйства».

## **Раздел 2. Протеомика**

### **Тема 1. Протеом**

Протеом и его динамичность. Механизмы формирования динамичности протеома. Три уровня функционирования: базовые функции белков-продуктов, физиологические функции и функции на уровне

организма. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов. Методические подходы функциональной геномики и их применение. Протеом и границы функционирования геномов. Транскриптомика. Характеристика транскриптома. Создание библиотеки кДНК. Клонирование кДНК. Выделение мРНК и синтез кДНК. Технология микрочипирования и гибридизации. Скрининг геномной библиотеки с помощью гибридизационных РНК-зондов. Выявление специфических клонов мРНК и кДНК. Блоттинг, практическое применение.

## **Тема 2. Сравнение белковых последовательностей и филогенетический анализ. Обработка данных**

Анализ аминокислотной последовательности. Примеры сравнения данных. Программное обеспечение. Моделирование, предсказание структуры, визуализация. Обзор современных биологических баз данных. Алгоритмы выравнивания последовательностей. Филогенетический анализ. BLAST и его использование. Множественное выравнивание белковых последовательностей.

## **V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1-2. Исследования геномов**

ДНК-гибридизация и пульс-электрофорез. Хромосом-специфичные библиотеки. Создание геномной библиотеки. Построение контига. Секвенирование. Использование геномных карт для генетического анализа.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. Структура геномов**

Хромосомная организация генов и некодирующей ДНК. Уровни молекулярной организации геномов. Структурные компоненты геномов.

#### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. Функциональные перестройки геномов**

Геномы дрожжей. Геном нематоды. Геномы растений. Геномы приматов. Геном человека. Базовый и специфичный наборы генов в геномах

эукариот. Сравнение геномов. Методы и перспективы сравнительной геномики.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. Протеом и его динамичность

Выравнивание клонов для характеристики транскриптов (презентация материалов). Регуляция транскрипции. Идентификация путей модификации РНК на основе гомологии последовательностей.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Геномика  Раздел 2. Протеомика	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-6 ПР-7	-
			Умеет планировать научно-исследовательские проекты в области биоинженерии и биоинформатики, готовить отчетную документацию по итогам их реализации, представлять результаты исследований в различных формах дискуссий	ПР-6 ПР-7	-
			Владеет навыками организации и реализации научно-исследовательских проектов в области биоинженерии и биоинформатики, подготовки отчетной документации и представления результатов исследований в различных формах дискуссий	ПР-4 ПР-11	-
		ПК-1.2 Использует полученные знания и профессиональные навыки для грамотного анализа большого массива информации по биологическим	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок	ПР-4 ПР-6 ПР-7	-
			Умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ	УО-3 ПР-11	-
			Владеет методами проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ПР-6 ПР-7 ПР-12	-

		объектам, участвует в конструировании модифицированных или новых биологических объектов			
		ПК-3.1 Составляет рекомендации по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	Знает стадии биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	ПР-6 ПР-7 ПР-12	-
			Умеет управлять отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	ПР-6 ПР-7 ПР-11	-
			Владеет навыками составления рекомендаций по управлению отдельными стадиями биотехнологических процессов с использованием биоинженерных объектов	ПР-7 ПР-11	-
		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	ПР-6 ПР-7	-
			Умеет осуществлять контроль качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	ПР-7 ПР-12	-
			Владеет навыками организации и проведения контроля качества и безопасности сырья, материалов, биоинженерных объектов и выпускаемой продукции	ПР-7 ПР-11	-
	Зачет Экзамен			-	УО-1 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), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); практические задания (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); ситуационные задачи (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); кроссворды (ПР-13) и т.д.

3) тренажер (ТС-1); и т.д.

## **VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Мандель, Б.Р. Основы генетики: учебное пособие / Б.Р. Мандель. - 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА. - 2020. - 256 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1147343>
2. 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>
3. 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>
4. Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=342136>

### **Дополнительная литература**

1. Сусянок, Г.М. Основы биохимии: учебник / Г.М. Сусянок. — 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М. - 2021. - 400 с. – Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1003787>

2. Молекулярная биология. Практикум: учебное пособие для вузов / А.С. Коничев [и др.]; под редакцией А.С. Коничева. - 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2023. - 169 с. – Режим доступа:

<https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-praktikum-517094>

3. 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>

4. Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 104 с. –

Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1905746>

### **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/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>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Chimera 1.13.1, PyMoL.
2. Операционные системы: Linux, Windows.

### **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала и подготовку к лабораторным занятиям.

Освоение дисциплины «Геномика и протеомика» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Геномика и протеомика» является зачет и экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

### **X. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине «Геномика и протеомика» проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения



дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>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. G708)</p>	<p>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 видеочка Multipix MP-HD718</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий (Лаборатория общего практикума по генетике) (690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L, каб. L707)</p>	<p>Комплект лабораторной мебели (столы и стулья), технические средства обучения: мультимедийный проектор NEC VT46RU – 1 шт.; переносной экран Draper Consul – 1 шт.; ноутбук; настенный экран Draper Baronet – 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>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).</p>	

	<p>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>	
--	---	--