

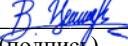




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель ОП
 Балабанова Л.А.
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП
 Дремлюга Р.И.
(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
Генетика и геномика популяций
Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика
Биоинформатика и анализ данных
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 916.

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

Генетика и геномика популяций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных работ в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

Цель: формирование основополагающих представлений о генетике и геномике популяций; 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: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять

на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, полученные в результате изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Молекулярная биология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как, «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок

	научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	анализу научно-технической информации и результатов исследований	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок
		ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
			Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Генетика и геномика популяций» 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 генетике и геномике популяций; 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 «Генетика и геномика популяций» является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества, ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, полученные в результате

изучения дисциплин: «Управление научно-технологическими проектами», «Управление цифровой трансформацией (CDTO)», «Биоинформатика», «Молекулярная биология»; обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как, «Прикладная биоинформатика: NGS-технологии и Omics-анализ», «Современные аспекты биотехнологий», «Разработка технологических продуктов», «Проектный семинар», «Правовые и этические проблемы использования технологий искусственного интеллекта», формирующих компетенции: ПК-1 Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации, ПК-2 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях, ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных, ПК-4 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ, ПК-5 Способен управлять проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций.

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 к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок

	самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
			Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
			Владеет знаниями и современными технологиями в области биотехнологии с целью осуществления научным руководством исследований
Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ
			Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 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	2	10	18	0	0	54	0	Зачет
2.	Раздел 2. Протеомика		8	18	0	0			
ИТОГО:			18	36	0	0	54	0	

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 высокоразрешающее 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 Проведение работ по обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок	УО-3 ПР-6 ПР-7	-
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	ПР-6 ПР-7	-
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок	ПР-4 ПР-11	-
2.	Раздел 1. Геномика Раздел 2. Протеомика	ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии	ПР-4 ПР-6 ПР-7	-
			Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии	УО-3 ПР-11	-
			Владеет знаниями и современными технологиями в области биотехнологии с	ПР-6 ПР-7 ПР-12	-

			целью осуществления научным руководством исследований		
3.	Раздел 1. Геномика Раздел 2. Протеомика	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Знает методы планирования проектных работ	ПР-6 ПР-7 ПР-12	-
			Умеет планировать проектные работы	ПР-6 ПР-7 ПР-11	-
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы	ПР-7 ПР-11	-
4.	Раздел 1. Геномика Раздел 2. Протеомика	ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления	ПР-6 ПР-7	-
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах	ПР-7 ПР-12	-
			Выявляет проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ	ПР-7 ПР-11	-
	Зачет			-	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 геномная 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
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
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>

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,

выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала и подготовку к лабораторным занятиям.

Освоение дисциплины «Генетика и геномика популяций» 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 «Генетика и геномика популяций» является зачет.

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 «Генетика и геномика популяций» 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (690922, Приморский край, г. Владивосток,	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 ССВА Мультимедийный проектор, Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочкамера Multipix MP-	

<p>о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G708)</p>	<p>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). 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>	