

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2025 15:16:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
[Подпись]
/Душицкий В.П./
«*11*» *сентября* 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
[Подпись]
/Моргунова Н.Л./
«*11*» *сентября* 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Биоинформатика в селекции с.-х. животных
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Преображенская Т.С.

доцент, Кузнецов М.Ю..

ассистент, Кирилина Т.О.

[Подпись]
(подпись)
[Подпись]
(подпись)
[Подпись]
(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам биоинформационного анализа генетических данных и применению их в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» дисциплина «Биоинформатика в селекции с.-х. животных» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами при получении высшего образования: «Генетика животных», «Высшая математика», «Информатика», «Введение в искусственный интеллект», «Математическое и компьютерное моделирование», «Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных».

Дисциплина «Биоинформатика в селекции с.-х. животных» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Дисциплина «Биоинформатика в селекции с.-х. животных» направлена на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1:

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/ п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр						
1	ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	ОПК-1.2 Проводит наблюдения, описание, идентификацию и научную классификацию основных видов животных	современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой	Уметь проводить поиск научно-технической информации для решения задач профессиональной деятельности	Методами проведения научно-исследовательских работ в области биоинформатики
2	ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) ОПК-2.4 Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	фундаментальные разделы математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.	осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Предлагать способы их решения	методикой разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

3	ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.3 Проводит обработку результатов эксперимента с использованием математических методов	применяемые в практике методы биоинженерии; основы биоинформатики; геномные технологии, применяемые в животноводстве; принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы молекулярного моделирования	получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации; использовать современное научное оборудование в профессиональной области.	методами молекулярного моделирования различных биологических объектов и изучения динамики макромолекул
---	-------	---	---	---	--	--

7 семестр

4	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 Использует методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами ОПК-4.2 Проводит анализ результатов и методического опыта исследования по получению биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, а также определяет практическую значимость проведенного исследования	основные методы биоинформационного анализа результатов и методического опыта исследования по получению биологических объектов	работать с биоинформационными платформами для анализа ДНК/РНК-последовательностей и определять практическую значимость проведенного исследования	методами компьютерного моделирования биологических процессов
---	-------	--	--	---	--	--

5	ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	<p>ОПК-5.1 Находит и использует в профессиональной деятельности информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, нуклеиновых кислот и белков</p> <p>ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и другой биологической информации, в том числе специализированным программным обеспечением</p> <p>ОПК-5.3 Анализирует большие массивы информации по биологическим объектам с использованием Big data</p>	способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками;	находить и использует в профессиональной деятельности информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, нуклеиновых кислот и белков	основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и другой биологической информации, в том числе специализированным программным обеспечением
6	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии при сборе, обработке, анализе, хранении, систематизации и представлении информации в профессиональной деятельности</p>	принципы работы современных информационных технологий	методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	современными информационными технологиями при сборе, обработке, анализе, хранении, систематизации и представлении информации в профессиональной деятельности

7	ПК-2	Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ПК-2.2 Моделирует различные варианты селекционных программ	методы исследования макромолекул и математических методов обработки результатов	оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	навыками современных представлений о структурно-функциональной организации и генетической программ живых объектов и методами молекулярной биологии, генетики и биологии
8	ПК-3	Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	ПК-3.2 Применяет молекулярно-генетические методы при оценке селекционно-племенной работы в животноводстве	принципы наследования количественных и качественных признаков	прогнозировать эффективность селекции на основе молекулярных данных	практически всеми навыками работы с автоматическими секвенаторами и генотипирующими платформами

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Объем дисциплины

	Количество часов***										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А
Контактная работа – всего, в т.ч.	174,3						72,1	102,2			
<i>аудиторная работа:</i>	174						72	102			
лекции	70						36	34			
лабораторные практические	104						36	68			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3						0,1	0,2			
<i>контроль</i>	17,8							17,8			
Самостоятельная работа	167,9						71,9	96			
Форма итогового контроля	3/Э						3	Э			
Курсовой проект (работа)	+							+			

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятель- ная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
6 семестр								
1.	Биоинформатика как инструмент современной селекции.	1	Л	В	4	10	ТК	УО
2.	Структура и особенности геномов сельскохозяйственных животных.	1	ЛЗ	Т	4			ПО
3	Работа с базами данных геномов.	2	Л	В	4	10		УО
4	ДНК-маркеры продуктивности сельскохозяйственных животных.	2	ЛЗ	Т	4			ПО
5.	Программные решения для биоинформационного анализа данных биологических объектов.	3	Л	В	4	10	ТК	УО

6	Визуализация геномных данных.	3	ЛЗ	Т	4			ПО
7	Технологии секвенирования в селекции.	4	Л	В	4	10	ТК	УО
8	Основы GWAS и QTL-анализа.	4	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
9	Обработка данных секвенирования.	5	Л	В	4		ТК	УО
10	Анализ GWAS в R.	5	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
11	Принципы GBLUP и ssGBLUP.	6	Л	В	4	10	ТК	УО
12	Работа с программой BLUPF90. Подготовка файлов pedigree, фенотипов и генотипов.	6	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
13	Машинное обучение в селекции.	7	Л	В	4		ТК	УО
14	Построение геномных предсказательных моделей. Использование Python-библиотек.	7	ЛЗ	Т	4	10	ТК	ПО
15	РНК-секвенирование в селекции.	8	Л	В	2		ТК	УО
16	Эпигенетические модификации. Роль метилирования ДНК в наследовании признаков.	8	ЛЗ	Т	4	10	ТК	ПО
17	Анализ RNA-seq данных.	9	Л	В	4		ТК	УО
18	Выравнивание ридов (HISAT2), подсчет экспрессии (featureCounts).	9	ЛЗ	Т	2	1,9	ТК	ПО
19	Дифференциальная экспрессия генов.	10	Л	В	4		ТК	УО
	Выходной контроль				0,1		Вы х К	3
Итого					72,1	71,9		
7 семестр								
1	Направленная селекция. Виды селекции.	1	Л	В	4	10	ТК	УО
2	Методы современной селекции.	1	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
3	Биоинформатика в молочном скотоводстве.	2	Л	В	4		ТК	УО
4	Селекция на устойчивость к болезням.	2	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
5	Редактирование геномов. Дизайн гидов РНК для целевых генов.	3	Л	В	4			УО
6	Разработка ДНК-теста для отбора. Подбор SNP-маркеров для признака.	3	ЛЗ	Т	4			ПО
7	Оценка генетического разнообразия. Расчет FST, PCA в программе PLINK.	4	Л	В	4	10	ТК	УО
8	Генетические паспорта животных.	4	ЛЗ	Т	4			ПО

9	Создание базы данных SNP.	5	Л	В	4	10		УО
10	Сравнительная геномика. Анализ синтении между видами.	5	ЛЗ	Т	4			ПО
11	Протеомика в селекции сельскохозяйственных животных.	6	Л	В	4		ТК	УО
12	Предсказание структуры белков.	6	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
13	Основы структурной биологии и предсказания структуры белка.	7	Л	В	4	10	ТК	УО
14	Генетический мониторинг инбридинга. Расчет коэффициента инбридинга.	7	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
15	Вычислительные методы анализа белковых структур.	8	Л	В	4	10	ТК	УО
16	Дизайн белков с улучшенной стабильностью.	8	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
17	Нейросети для прогноза продуктивности.	9	Л	В	4	10	ТК	УО
18	Искусственный интеллект в селекции.	9	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
19	Программы для выравнивания NGS-данных.	10	Л	В	4	10	ТК	УО
20	Клиническая биоинформатика.	10	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
21	Диагностика мутаций.	11	Л	В	4	10	ТК	УО
22	Анализ структурных вариаций.	11	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
23	Поиск мутаций, связанных с наследственными болезнями. Анализ патогенности.	12	Л	В	4	10	ТК	УО
24	Машинное обучение для классификации мутаций.	12	ЛЗ	Т	4		ТК	ПО
25	Популяционный анализ генетических вариаций.	13	Л	В	4	4	ТК	УО
26	Автоматизация анализа биологических объектов.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	ПО
27	Курсовая работа	неполная неделя				2	ЗР	
28	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых К	Э
	Итого				102,2	96		
	Итого за 2 семестра				174,3	167,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет, ЗР – защита курсовой работы.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биоинформатика в селекции с.-х. животных» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки

06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка навыков проведения правильного выбора и применения молекулярно-генетических методов исследований ДНК животных, а также обоснования полученных результатов молекулярно-генетических исследований племенной продукции.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы - решение ситуационных задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы - групповая работа, занятия-пресс-конференции.

Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и расчетных работ. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические

занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении и разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Молекулярно-генетические методы выявления и изучения биоразнообразия: методические указания [Электронный ресурс]: методические указания https://e.lanbook.com/book/293498	Р. К. Сабанова	Нальчик: КБГУ, 2022.	Все разделы (6, 7, семестр)
2	Биоинформатика с Python : руководство перевод с английского[Электронный ресурс] https://e.lanbook.com/book/455300	И. Л. Люско	Москва : ДМК Пресс, 2023	Все разделы (6, 7, семестр)
3	Биоинформатика : учебное пособие [Электронный ресурс] https://e.lanbook.com/book/110901	Л. А. Володченкова	Омск : ОмГУ, 2018.	Все разделы (6, 7, семестр)
4	Ветеринарная генетика : учебное пособие [Электронный ресурс] https://znanium.ru/catalog/document?id=440881	Е.В. Четвертакова	НИЦ ИНФРА-М, 2024	Все разделы (6, 7, семестр)
5	Курс лекций по генетике сельскохозяйственных животных : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/426926	Г. В. Мкртчян, А. П. Храмов, А. Н. Кривикова.	Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024.	Все разделы (6, 7, семестр)
6	Генетика и биометрия : методические указания [Электронный ресурс] : методические указания https://e.lanbook.com/book/133513	С. Г. Белокуров, Д. С. Казаков	пос. Караваево : КГСХА, 2019.	Все разделы (6, 7, семестр)

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания , издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/130187	А. К. Кадиев	Санкт-Петербург: Лань, 2020.	Все разделы (6, 7, семестр)
2	Методы генетических исследований : учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/141146	Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова.	Волгоград : ВолгГМУ, 2019.	Все разделы (6, 7, семестр)

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.vavilovsar.ru>;
- <http://www.edu.ru>/ Российское образование. Федеральный портал;
- <http://www.cnsnb.ru>/ Центральная научная сельскохозяйственная библиотека;
- <https://www.rsl.ru>/ Российская государственная библиотека;
- <http://elibrary.ru>/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- <http://ebs.rgunh.ru>/ Электронно-библиотечная система «AgriLib»;
- <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»;
- <http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система «Знаниум».

г) периодические издания

- Журнал «Главный зоотехник»/ библиотека Вавиловского университета
- Журнал «Генетика»/ библиотека Вавиловского университета
- Журнал «Аграрный научный журнал»/ библиотека Вавиловского университета

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой

университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
2	Все разделы	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i>	Вспомогательная

	дисциплины	<p>«Р7-Офис»</p> <p>Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.</p> <p>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.</p>	
3	Все разделы дисциплины	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение).</p> <p>Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.</p>	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории №№ 109, 110, 111, 410, 432.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование (комплект «генетик»); соответ. химические реактивы; плакаты; для демонстрации медиаресурсов имеется телевизор и ноутбук, с возможностью подключения к сети «Интернет».

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Наименование дисциплины» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и

дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Биоинформатика в селекции с.-х. животных».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Биоинформатика в селекции с.-х. животных»

Методические указания по изучению дисциплины «Биоинформатика в селекции с.-х. животных» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «Генетика,
разведение, кормление животных и аквакультура»
«14» мая 2024 года (протокол № 13)*