Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.11.2026 15:46:52
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные компьютерные технологии в биологии

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа магистратуры
06.04.01 Биология

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Медицинская биология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 Биология профиль Медицинская биология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Газетдинов Р.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Егорова Э.Я.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: является подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками, обеспечивающими рациональное применение компьютерной техники и эффективное использование современных информационных технологий в профессиональной деятельности в области биологии.

Для достижения цели ставятся задачи:
расширение представлений студентов об информационных технологиях, перспективах их развития и применения в биологических исследованиях
ознакомление с основными видами компьютерных информационных технологий, используемых в биологических исследованиях, их назначением и возможностями
развитие навыков эффективного использования текстовых редакторов в оформлении учебной и научной документации
усовершенствование навыков использования технологий хранения информации, в том числе компьютерных баз данных и систем управления ими
наработка опыта использования программных пакетов для обработки данных биологических исследований и моделирования биологических процессов
формирование устойчивых навыков использования сетевых технологий для эффективного поиска и передачи научной информации

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.1. Имеет представление о современных компьютерных технологиях в биологических науках и образовании
		ОПК-6.2. Работает с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности
		ОПК-6.3. Применяет необходимый математический аппарат и навыки анализа данных в профессиональных исследованиях

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	108	4 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	42	4 семестр - 42
в том числе:		
лекции	16	4 семестр - 16
лабораторные занятия	26	4 семестр - 26
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	0	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	66	4 семестр - 66
Из них:		
контроль	0	
ФКР:		
зачет	0.2	4 семестр - 1
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	0	

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Зч, час.	СРС, час.	
2 курс / 4 семестр						
1	Введение. Организация статистических программ для обработки биологической информации. Организация статистических программ для обработки биологической информации(STATAN, STATISTICA, STADIA, StatGraphics, SPSS, SyStat, Biostat, SAS, StatPlus,Analyse-it). Базы данных и их функции. Системы управления базами данных (СУБДAccess). Биологические проблемы и их решение в Access. Создание таблиц для базданных. Ввод данных в таблицы. Перепроектирование таблиц. Создание форм. Созданиезапросов. Создание	2	6		10	Практическое задание

	отчетов. Агрегация с другими программными продуктами.Формирование отчета и рабочей книги. Назначение отчета и рабочей книги. Настройкапрограммы на формирование отчета и рабочей книги. Редактирование отчета. Видыкомпьютерной графики, их особенности, представление графических данных.Программные средства, их основные возможности, настройка параметров. Распределенияслучайных событий. Проверка распределения на нормальность. Основные статистики.Описательные статистики. Критерий Стьюдента сравнений. Корреляционная матрица.Группировка и однофакторный анализ. Непараметрическая статистика.					
2	Методы анализа факторных эффектов в биологии. Многофакторный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ с повторнымиизмерениями признаков. Критерий Фишера. Критерии гомогенности дисперсий вгруппах. Критерии сравнения средних. Непараметрические методы оценки факторныхэффектов.	4	4		10	Практическое задание
3	Методы анализа взаимосвязей между признаками. Линейная, нелинейная, экспоненциальная регрессия (множественная корреляция,коэффициент детерминации, критерий Фишера, стандартизированные инестадартизированные регрессионные коэффициенты, частные и получастныекоэффициенты корреляции, статистика Дарбина-Уотсона). Прогнозирование врегрессионных моделях. Канонический анализ (анализ взаимосвязей между спискамипеременных).	4	4		10	Практическое задание
4	Методы классификационного анализа в биологии. Методы анализа выживаемости. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ. Деревья классификации и их свойства.Метод анализа главных компонент (факторный анализ) и классификация. Многомерноешкалирование. Анализ соответствий.	2	4		10	Практическое задание

5	Методы анализа временных рядов и прогнозирование. Компоненты ряда динамики. Тренд. Сезонность. Проверка на стационарность. Моделиавторегрессии и скользящего среднего. Методология Бокса-Дженкинса. Прогнозированиев моделях Бокса-Дженкинса.	2	4		10	Практическое задание
6	Комплексные статистические исследования. Поисковые системы и средства. Творческое применение статистических методов. Оценка одномерных рядов.Многомерные ряды и зависимости. Временные и функциональныезависимости. Требования к информационному поиску. Алгоритм формированияпоискового запроса. Стратегия поиска. Поиск по предметным рубрикам. Поискбиблиографических описаний. Специальные поисковые средства. Форматы выводадокументов.	2	4		15.8	Практическое задание
7	Зачет			1	0.2	
Итого по 2 курсу 4 семестру		16	26	1	66	
Итого по дисциплине		16	26	1	66	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Практическое задание

Лабораторная работа. Создание полипептидов.
Построение цепи аминокислот
До сих пор Вы учились строить отдельные молекулы и отображать их, читая координаты из файла HIN. В этом разделе изложены принципы построения полипептидов посредством последовательного выбора остатков аминокислот из библиотеки *HyperChem*.
Чтобы открыть диалоговое меню библиотеки аминокислот:
Выберите меню *Databases* (*База Данных*) пункт *Amino Acids* (*Аминокислоты*).
Это диалоговое меню является устойчивым и остается открытым все время, пока Вы строите полипептид.
Последовательно выбирая остатки, Вы строите вторичную структуру полипептида. Но для этого нужно в диалоговом окне отметить, что должна представлять из себя эта структура: альфа-спираль (*Alphe helix*), бетта-лист (складчатость) (*Beta sheet*) или другие варианты. Автоматически устанавливаются как *phi* так и угол *psi*. Угол омеги (*Omega*) можно изменить но обычно это 180 º для транс-пептидной связи. Начинайте построение с N-конца полипептидной цепи.
Чтобы построить цепь:
L-щелчком последовательно выбирайте аминокислоты начиная с N-концевого остатка. *HyperChem* строит цепь, располагая аминокислоты под соответствующими углами относительно друг друга
Создание цвиттер-иона
В построенной Вами полипептидной цепи N-конец содержит HN- , а C-конец -CO группу.
Создание цвиттериона модифицирует N- и C- концевые остатки аминокислот.
Чтобы создать цвиттерион в меню База данных виберите пункт *Цвиттерион* (*Zwitterion*). HyperChem добавит атом кислорода на C-конец полипептида (получится COO^-) и два протона к N-концу (до NH_3).

Мутагенез
Сайт-специфический мутагенез играет важную роль в белковой инженерии. Замена конкретной аминокислоты на критическом месте может изменить структуру и свойства белка, а следовательно, функцию.
Чтобы заменить остаток:
Сначала выберите аминокислоту, которую нужно заменить. Для этого в меню *Дисплей* в пункте *Этикетки* (*Labels*) отметьте *Name+Seq* как опции для маркирования остатков и нажмите OK.
Можно также в меню В*ыбор* (*Select*) отметить *Остатки* (*Residues*).
После чего измените форму курсора на *Select* и L-щелчком кнопки мыши выберите нужную аминокислоту.
В меню *База данных* становиться активным пункт *Мутировать* (*Mutate*), который ранее был неактивен
В диалоговом меню *Mutate* выберите из списка аминокислоту, на которую будет заменен выделенный остаток и нажмите OK. Происходит замена
Сохраните полученную структуру.
Упражнения
1. Постройте следующую полипептидную цепь в бетте-конформации:
2. Создайте нуклеиновую кислоту, использующую Nucleic Acids в меню Баз Данных.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практического задания

Описание методики оценивания выполнения практических заданий: оценка за знания теоретического материала по теме практического задания, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практического задания, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практического задания (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практического задания, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 4 семестр

1. Базы данных, их функции.
2. Виды компьютерной графики, их особенности.
3. Программы для статистического анализа, их возможности.
4. Параметрические методы оценки факторных эффектов.
5. Непараметрические методы оценки факторных эффектов.
6. Методы анализа выживаемости.
7. Способы проверки значимости и адекватности регрессионных моделей.
8. Стандартизированные и не стандартизированные регрессионные коэффициенты.
9. Методы проведения регрессионного анализа.
10. Прогнозирование в регрессионных моделях.
11. Способы оценки линейной зависимости.
12. Способы оценки нелинейной зависимости.

13. Факторный анализ. Метод анализа главных компонент.
14. Методы кластерного анализа.
15. Дискриминантный анализ. Дискриминантные функции.
16. Методы анализа временных рядов.
17. Методы классификационного анализа.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.
При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.
Критерии оценки:
«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;
«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

4 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. . Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе STATISTICA : учеб. пособ. для вузов, обуч. по напр. "Биология" и спец. "Биоинженерия и биоинформатика" / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос ; Тюменский гос. университет .— Москва : Юрайт, 2019 .— 208 с. : ил. — (Университеты России) .— Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru .— Библиогр.: с. 200 .— Предм. указ.: с. 201 .— ISBN 978-5-534-02265-0 (Изд-во Юрайт) : 442 р. 30 к. — ISBN 978-5-400-01048-4 (ТГУ).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. "Биология" / В. Д. Мятлев [и др.] .— М. : Академия, 2009 .— 315 с. : ил .— (Университетский учебник. Высшая математика и ее приложения к биологии) .— ISBN 978-5-7695-4704-1 : 404 р. 00 к.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. . Высшая математика : учеб.для студ. пед. вузов, обуч. по напр. "Естественно-науч. образ." и спец. "Физика", "Химия", "Биология", "География" / И. И. Баврин .— 5-е изд., стереотип. — Москва : Академия, 2005 .— 611 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 5-7695-2411-1 : 530 р. 00 к. : 480 р. 00 к.
2. . Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для прикл. бакалавриата : для студ. вузов всех напр. и спец. / В. Е. Гмурман .— 12-е изд. — Москва : Юрайт, 2019 .— 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс) .— Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru .— Прил.: с. 461 .— Предм. указ.: с. 474 .— ISBN 978-5-534-00211-9 : 915 р. 67 к.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: http://npoed.ru/.

8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. ACD/ChemSketch - Бесплатная лицензия https://www.acdlabs.com/solutions/academia/
4. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html
5. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software
6. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
7. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
8. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия https://pascal-abc.ru, http://pascalabc.net
9. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks - Бесплатная лицензия https://fen.nsu.ru/nmr/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. ACD/ChemSketch 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. LIBREOFFICE 5. Pascalabc, PascalABC.NET 6. Программа для обработки ямр спектров SpinWorks
Аудитория 24(БФ)	Для хранения оборудования	Компьютер, принтер, проектор, учебно-методическая литература, экран.

		Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 42(БФ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome 4. Браузер Яндекс
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux