

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной информатики и компьютерных наук

Дата подписания: 10.12.2024 23:42:47

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Биоинформатика»

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Биоинформатика» является подготовка обучающихся к участию в представлении адекватной современному уровню знаний научной картины мира и функционирования биообъектов и биосистем на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, возможностей систем искусственного интеллекта и современных компьютерных технологий обработки информации биомедицинского характера.

Задачи преподавания дисциплины. Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- овладение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работа с компьютером как средством управления информацией, специфичной для биотехнических систем и технологий;
- овладение работой с информацией в глобальных компьютерных сетях в медицинских банках данных;
- формирование у обучающихся представлений адекватных современному уровню знаний научной картины биологических и медицинских процессов на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для организации и проведения медико-биологических экспериментов по определенной методике в условиях многофакторного представления разномодальных данных.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 - Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий.

Индикаторы результатов формирования компетенций в процессе освоения дисциплины:

ПК-1.1 - Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий;

ПК-1.2 - Обрабатывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств;

ПК-1.3 - Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах;

Разделы дисциплины:

Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.

Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.

Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении

и обработке информации.

Математические методы обработки медико-биологической информации.

Обработка информации экологического характера.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. декана факультета
фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоинформатика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Биотехнические и медицинские аппараты и системы
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета (протокол № 1 «23» 01.07.2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы на заседании кафедры биомедицинской инженерии (протокол № 1 «1» 30.07 2018 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.
 Разработчик программы _____
 к.х.н., доцент _____ Артеменко М.В.
 (учетная степень и ученое звание, Ф.И.О.)
 Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «15» 02 2020г., на заседании кафедры _____ 11.03.2020 № 1.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2020г., на заседании кафедры _____ 11.03.2020 № 1.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «27» 02 2022г., на заседании кафедры _____ 14.05.2022 № 1.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры БТИ №11 от 23.06.2023

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024 г. на заседании кафедры БТИ №11 от 24.06.2024

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № __ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № __ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № __ «__» ____ 20__ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

1. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессионально образовательной программы.

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биоинформатика» является подготовка обучающихся к участию в представлении адекватной современному уровню знаний научной картины мира и функционирования биообъектов и биосистем на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, возможностей систем искусственного интеллекта и современных компьютерных технологий обработки информации биомедицинского характера.

1.2 Задачи дисциплины.

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- овладение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работа с компьютером как средством управления информацией, специфичной для биотехнических систем и технологий;
- овладение работой с информацией в глобальных компьютерных сетях в медицинских банках данных;
- формирование у обучающихся представлений адекватных современному уровню знаний научной картины биологических и медицинских процессов на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для организации и проведения медико-биологических экспериментов по определенной методике в условиях многофакторного представления разномодальных данных.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК 1	Способен проводить научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	ПК-1.1 – Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий	<p>Знать: базовую учебную и методическую литературу, сетевые информационные ресурсы, посвященную проблемам биоинформатики и математической биологии; современные информационно-аналитические системы в медицине, биологии, экологии, БТС; основы анализа биомедицинских данных с точки зрения информационных трансформаций; наиболее типовые российские и зарубежные информационные порталы, содержащие информацию о характере и поведении биообъектов и биотехнических систем;</p> <p>Уметь: Пользоваться современными поисковыми системами в интернете, международных библиотеках, индексируемых Elalibrary, Scopus, Web of Since, <u>Google Scholar</u>, журналах «Медицинская техника», «Системный анализ в биомедицинских системах», издательства «Радиотехника»</p> <p>Владеть: методами информационного поиска в различных порталах, базах данных, электронных библиотеках и других информационных источниках.</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-1.2 – Обработывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения и методы естественных и точных наук для исследования и представления поведения биологических объектов и систем различных иерархических уровней, объективной обработки результатов мониторинга и экспериментирования; - современные компьютерные технологии исследования генетических последовательностей; - методы поиска, хранение, обработки и анализ информации, характеризующих поведение биообъекта и-или биосистем различных иерархических уровней из разнообразных источников и баз данных; - методы представления результатов аналитических исследований биологических систем с помощью современных компьютерных технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять закономерности в функционировании биообъекта, анализировать результаты регрессионного и корреляционного анализов на предмет выявления взаимосвязей между различными характеристиками биообъекта, - осуществлять анализ геномных последовательностей; - применять методы гносеологического анализа номограмм, графов, семантических сетей;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			--уметь представлять экспериментальную информацию мультимедийными средствами; Владеть: - инструментарием Excel и MathCard (и им подобным) для решения задач биоинформатики и медицины (аналитической обработки результатов мониторинга и медико-экологических экспериментов).
		ПК-1.3 – Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утвержденной методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах	Знать: - методы организации и проведения многофакторных экспериментов медико-экологической направленности; Уметь: обрабатывать полимодальную и гетерогенную информацию о состоянии и функционировании биообъекта; представлять информацию о поведении биообъекта и-или биосистемы в требуемом формате с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий; Владеть: графическими и мультимедийными средствами представления информации о поведении биообъекта, биотехнических систем.

2 Указания места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Биоинформатика» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (элективные дисциплины)) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направления подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (2Е) , 72 часа

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	-
Лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0,1
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	
в том числе:	
Зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	Не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера. Методы планирования проведения экспериментов. Оценка информативности.
2	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии. Оценка достоверности медико-биологической информации.
3	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации.	Управление информационными потоками посредством компьютерных технологий; медицинские экспертные системы; моделирование биологических процессов, систем

		и систем; автоматизированные системы поддержки принятия решений. Тенденции развития электроники, применение информационных технологий при анализе биологических систем.
4	Математические методы обработки медико-биологической информации.	Назначение и основы регрессионного, кластерного анализа, метода главных компонент, дискриминантного анализа, систем распознавания образов
5	Обработка информации экологического характера	Анализ информации экологического характера инструментальными средствами Excel. Синтез математических моделей влияния экологической ситуации на заболеваемость в регионе. Экспертные системы анализа экологической ситуации. Основы экологического мониторинга.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (нед)	Компетенции
		лк, час	№ Лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	4	1	-	У3, У4 МУ1, МУ2	ЗЛ (4), С(6)	ПК 1
2.	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.	2	7	-	У3, У4, У5 МУ1, МУ2	ЗЛ(7,8), С(9)	ПК 1
3.	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации. Организация и проведение медико-экологических многофакторных экспериментов.	4	2	-	У1, У2, У4, У5, МУ1, МУ2	ЗЛ(9-11), С(13)	ПК 1
4	Математические методы обработки медико-биологической информации.	6	3,5	-	У3, У4, У6, МУ1, МУ2	ЗЛ(13-16), С(17)	ПК 1
5	Обработка информации экологического характера.	2	4,6		У1, У4,У7, МУ1, МУ2	ЗЛ(17-18), С(18), ИТ	ПК 1

Примечание: С – форма контроля – собеседование; ЗП – форма контроля – защита практической работы, ИТ – итоговое тестирование, РТ – рубежный тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем в часах
1.	Сравнительный анализ структур ДНК	2
2.	Графическое представление информации биомедицинского характера	2
3.	Расчет критериев качества диагностического процесса	2
4.	Прогнозирование развития заболеваемости в регионе	2
5.	Синтез диагностических решающих правил	4
6.	Анализ динамики экологической ситуации в регионе	2
7.	Корреляционный и автокорреляционный анализы в биомедицинской практике	4
Итого:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студента

№	Раздел (тема) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	3	5
2	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.	6	7,9
3	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации. Организация и проведение медико-экологических многофакторных экспериментов.	10	10
4	Математические методы обработки медико-биологической информации.	14	8
5	Обработка информации экологического характера	17	5
	Итого		35,9

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

А) научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

Б) кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

В) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- тем рефератов;
- вопросов к зачету;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

Г) полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекции раздела «Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера».	Разбор конкретных ситуаций	1
2	Лекции раздела «Математические методы обработки медико-биологической информации»	Разбор конкретных ситуаций	3
3	Лабораторная работа «Расчет критериев качества диагностического процесса»	Мастер - класс	1
4	Лабораторная работа «Синтез диагностических решающих правил»	Разбор конкретных ситуаций	1,5
5	Лабораторная работа «Корреляционный и автокорреляционный анализы в биомедицинской практике»	Разбор конкретных ситуаций	1,5
Итого:			8

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК 1 Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	Биология	Научно-исследовательская работа	Стандартные программные средства имитационного моделирования биотехнических систем
	Учебно-исследовательская работа	Медицинские информационные системы	Приборы и комплексы для лабораторного анализа
	Математическая биология	Введение в MatLab	Фотометрическая медицинская техника
	Биоинформатика		Производственная преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК 1 / начальный	<p>ПК 1.1 Анализирует медико-биологическую и научно-техническую информацию в сфере биотехнических систем и технологий</p> <p>ПК-1.2 Обрабатывает результаты медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов с применением современных информационных технологий и технических средств</p> <p>ПК-1.3 – Проводит медико-биологические, экологические (в том числе и многофакторные) эксперименты по утверждению методике и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения</p>	<p>1.1 Знать: базовую учебную и методическую литературу, сетевые информационные ресурсы, посвященную проблемам биоинформатики и математической биологии; современные информационно-аналитические системы в медицине, биологии, экологии, БТС; - основные положения и методы естественных и точных наук для исследования и представления поведения биологических объектов и систем различных иерархических уровней, объективной обработки результатов</p>	<p>Дополнительно к пороговому уровню обучающийся должен: Знать: наиболее типовые российские и зарубежные информационные порталы, содержащие информацию о поведении биообъектов и биотехнических систем; методы представления результатов аналитических исследований биологических систем с помощью современных компьютерных технологий;</p> <p>Уметь: выявлять закономерности в функционировании биообъекта, анализировать результаты регрессионного и корреляционного анализов на предмет</p>	<p>Дополнительно к продвинутому уровню обучающийся должен: Знать: основы анализа биомедицинских данных с точки зрения информационных трансформаций; современные компьютерные технологии исследования генетических последовательностей; методы организации и проведения многофакторных экспериментов медико-экологической направленности.</p> <p>Уметь: - осуществлять анализ геномных последовательностей; - применять методы гносеологического анализа номограмм, графов, семантических сетей, - обрабатывать полимодальную и гетерогенную информацию о состоянии и функционировании</p>

	<p>математических моделей процессов, протекающих в биотехнических системах</p>	<p>мониторинга и экспериментирования;</p> <p>- методы поиска, хранение, обработки и анализ информации, характеризующих поведение биообъекта и-или биосистем различных иерархических уровней из разнообразных источников и баз данных.</p> <p>Уметь:</p> <p>- пользоваться современными поисковыми системами в интернете, международных библиотеках, индексируемых Elaibrary, Scopus, Web of Since, Google Scholar, журналах «Медицинская техника», «Системный анализ в биомедицинских системах», издательства «Радиотехника» обрабатывать полимодальную и гетерогенную информацию о состоянии и функционировании биообъекта;</p> <p>- представлять информацию о поведении биообъекта и-или</p>	<p>выявления взаимосвязей между различными характеристиками биообъекта;</p> <p>- представлять экспериментальную информацию представленную мультимедийными средствами;</p> <p>Владеть:</p> <p>- инструментарием Excel для решения задач биоинформатики и медицины (аналитической обработки результатов мониторинга и медико-экологических экспериментов);</p> <p>- графическими средствами представления информации о поведении биообъекта, биотехнических систем.</p>	<p>биообъекта; представлять</p> <p>Владеть: - инструментарием MathCard (и им подобным) для решения задач биоинформатики и медицины (аналитической обработки результатов мониторинга и медико-экологических экспериментов);</p> <p>- мультимедийными средствам представления информации о поведении биообъекта, биотехнических систем.</p>
--	--	--	---	---

		<p>биосистемы в требуемом формате с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий; Владеть: методами информационного поиска в различных порталах, базах данных, электронных библиотеках и других информационных источниках.</p>		
--	--	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	ПК 1.1	ИМЛ, ВЛР, СРС	ВСЛ31, ВСП1	1-14 1-4	Согласно табл.7.2.
2	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии	ПК 1.1	ИМЛ, ВЛР, СРС	ВСЛ37, ВСП2	1-14 1-6	Согласно табл.7.2.
3	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации. Организация и проведение медико-экологических многофакторных экспериментов.	ПК 1.1, ПК 1,2, ПК 1,3	ИМЛ, ВЛР, СРС	ВСЛ32, ВСП3	1-16 1-5	Согласно табл.7.2.
4	Математические методы обработки медико-биологической информации.	ПК 1.2	ИМЛ, ВЛР, СРС	ВСЛ33, ВСЛ35, ВСП4	1-5 1-8 1-5	Согласно табл.7.2.
5	Обработка информации экологического характера	ПК 1.2, ПК 1.3	ИМЛ, ВЛР, СРС	ВСЛ34, ВСЛ36, ВСП5	1-10 1-9 1-5	Согласно табл.7.2.

Примечание: ВЛР – выполнение лабораторных работ; ВСЛ3i – вопросы собеседования по защите I-ой лабораторной работы; ВСП – собеседование по вопросам к разделу (теме) j; ИМЛ – изучение материалов лекции; СРС – самостоятельная работа студентов

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы №1: Сравнительный информационный анализ структур ДНК.

1. Что характеризует нуклеотидная генетическая последовательность?
2. Как осуществляется выравнивание нуклеотидных последовательностей? Какие компьютерные программы для этого используются в настоящее время?
3. В чем заключаются принципы работы программного инструментария CLUSTAL?

4. Как наука изучает информацию заключенную в геноме? Характеристики объектов и методологии исследования.
5. Общие и отличия форматов представления генетических данных FASTA, FASTQ и GenBank.
6. Каким образом осуществляется представление генетической информации в электронном виде.
7. Охарактеризуйте основные существующие методы поиска гомологий в биологических последовательностях?
8. Опишите математический аппарат обработки биоинформации в алгоритме Нидлмана-Вунша.
9. Опишите математический аппарат обработки биоинформации в алгоритме Смита-Вотермана.
10. По какому критерию оценивается сходство биологических последовательностей.
11. Охарактеризуйте этапы алгоритма сравнения генетических последовательностей?
12. Каким образом создается словарь для сравнения генетических последовательностей?
13. Каким образом осуществляется поиск оптимального покрытия?
14. Как осуществляется сканирование целевой строки?

Вопросы к собеседованию к разделу 3: Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации:

- управление информационными потоками посредством компьютерных технологий;
- медицинские экспертные системы;
- моделирование биологических процессов, систем и систем;
- автоматизированные системы поддержки принятия решений.
- тенденции развития электроники, применение информационных технологий при анализе биологических систем.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится в форме зачет. Зачет проводится в одной из форм: собеседования, бланкового или компьютерного тестирования.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Для проверки знаний используются вопросы и задания в закрытых формах. Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Влияние некоторого экологического фактора на численность популяции моделируется степенным законом по основанию 10 и степенью $(-0,1 \cdot x)$, где x - концентрация экологического фактора. Как изменится логарифмическое значение численности населения, если концентрация экофактора возрастет в 10 раз?

Варианты ответа:

Правильный: уменьшиться в 10 раз

Вариант 2: уменьшиться в 20 раз

Вариант 3: увеличиться в 10 раз

Вариант 4: останутся без изменений

2. При существенной гетерогенности результатов исследований рекомендуется использовать

Варианты ответа:

Правильный: регрессионный метаанализ

Вариант 2: регрессионный парный анализ

Вариант 3: Кумулятивный анализ

Вариант 4: логический анализ

3. К задачам биоинформатики в экологии относятся:

Варианты ответа:

Правильный: построение экологических моделей, статистическое исследование популяций, количественная описательная экология

Вариант 2: количественная описательная экология

Вариант 3: построение экологических моделей

Вариант 4: статистическое исследование популяций

Примеры тестовых вопросов по разделам (темам) 1,2:

1. Каковы основные этапы планирования эксперимента над биообъектом?
2. Термины "биоинформатика" и "вычислительная биология" часто употребляются как
3. Функциональные системы - это ...
4. Количественная радиобиология анализирует зависимость
5. Как описывается класс средствами биоинформатики?
6. Разделение процессов - формирование, позволяющего выделить определенный класс объектов по наблюдаемым сценариям у объекта этого класса. (вставьте выражение)
7. Построение прогноза итога - этос определенным итогом по наблюдаемым сценариям процессов. (вставьте пропущенную фразу).
8. Что называется случайным распределением участников испытаний определенного класса биообъектов?
9. При каких условиях наиболее эффективна рандомизация?
10. Как называется неслучайное распределение по биообъекта по группам?
11. К используемым в подтипам данных относятся:
12. Структура клинических испытаний Зелена – это

13. К климатическим информационным источникам относятся:
14. К палеоэкологическим источникам информации относятся:
15. Иерархическая схема информационных взаимодействий функциональных систем разного уровня организации имеет следующую последовательность уровней:

Примеры тестовых вопросов по разделу (темам) 3:

1. Помогает ли биоинформатика эволюционным биологам отслеживать появление публикаций, содержащих информацию о большом количестве видов?
2. Доказательная медицина базируется на принципах....
3. С точки зрения достижения необходимой информативности любое исследование характеризуется
4. Пространственные структуры, возникающие в открытых биосистемах, И.Пригожин назвал ...
7. Функциональная система при реализации целевой функции использует принцип
8. К первому этапу планирования исследования относится
9. Ко второму этапу планирования исследования относится

Примеры тестовых вопросов по разделам (темам) 4,5:

1. Группировка признаков в кластеры применяется на достаточно однородной выборке с целью?
2. При решении проблемы расшифровки генома человека использовались достижения биоинформатики?
3. К критериям качества автоматической таксономии относятся....
4. В каком году впервые компьютеры были применены для анализа биологических объектов и процессов?
5. Что позволяет выявить автокорреляционный анализ кардиограммы?
6. Типовая задача распознавания (диагностики) ставится как
7. Интервал значений признака, рассчитанный для какого-то параметра по выборке и с определенной вероятностью включающий истинное значение называется
8. Признаки, значения которых представляют собой условные коды неизмеримых категорий называются
9. Признаки, значения которых отражают степень выраженности какой-либо характеристики объекта исследования называются
10. Мера описания взаимосвязи законов распределения количественных признаков называется
11. К одному из условий применения логистической регрессии относится
12. Результатом регрессионной модели является создание
13. Дискриминантный анализ предназначен для
14. Решение вопроса таксономии бактерий позволяют решить методы...
15. Что позволяет метод симптомного анализа?
16. К основным типам кластерного анализа относится группировка ...
17. В процессе регрессионного анализа идентифицируются.....

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
ЛЗ1 собеседование по отчету	2	Выполнение, доля правильных действий менее 30%	3	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛЗ2 - собеседование по отчету	2	Выполнение, доля правильных действий менее 30%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛЗ3 – ЛЗ7 - собеседование по отчету	4	Выполнение, доля правильных действий менее 30%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Рубежный тест 1 (собеседование) <i>Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.</i>	0	Не ответил ни на один вопрос	3	Ответил на все вопросы правильно
Рубежный тест 2 (собеседование) <i>Информационно-аналитические системы в медицине и биологии</i>	0	Не ответил ни на один вопрос	4	Ответил на все вопросы правильно
Рубежный тест 3 (собеседование) <i>Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации</i>	0	Не ответил ни на один вопрос	4	Ответил на все вопросы правильно
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Зачет (ИТ)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на более чем на 85% вопросов
Итого:	-		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ. В каждый КИМ включено 16 заданий: 15 тестовых вопросов в закрытой форме и одна задача. Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

По каждому вопросу обучающийся получает определенное количество баллов, регламентируемых таблицей 7.2.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

1. Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие [Текст]/ Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. - Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2018. - 44 с
2. Корневский, Н.А. Введение в направление подготовки «Биотехнические системы и технологии» [Текст]: Учебное пособие / Н. А. Корневский. – Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 360 с. Гриф: Рекомендовано УМО.
3. Серегин, Станислав Петрович. Биофизика и основы взаимодействия физических полей с биообъектами [Текст] : учебное пособие / С. П. Серегин, Н. А. Корневский, О. В. Шаталова ; Курское региональное отделение международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, Юго-Западный государственный университет. - Курск : [б. и.], 2014. - 360 с.

8.2 Дополнительная литература

4. Гуц, А. К. Теория игр и защита компьютерных систем [Текст] /А. К. Гуц . –М.:URSS , 2015. -144с.
5. Леск, А. Введение в биоинформатику [Текст] : пер. с англ. / под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с

8.3 Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Биоинформатика»: для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: М. В. Артеменко, Н. М. Калугина. - Электрон. текстовые дан. (1492 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023. - 91 с.
2. Самостоятельная работа студентов: методические указания // Юго-Зап. гос. ун-т; сост. М.В. Артеменко, К.В. Разумова, - Электрон. текстовые дан. (672 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2023 - 51 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».
2. Библиотечная подписка на журнал «Биотехносфера»
3. Библиотечная подписка на журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
2. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. Электронный портал «Проект – вся биология» <http://www.sbio.info/>
5. Электронная ресурс «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» : <http://elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://iprbookshop.ru>
7. Электронный портал <http://bioinformatics.ru>.
8. Электронный журнал «Математическая биология и биоинформатика»
RL: <http://www.matbio.org>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия, на которых студент приобретает знания, умения и навыки в контексте осваиваемых компетенций. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. На лекциях: излагаются и разъясняются основные понятия темы, теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и ответы на возникающие у обучающихся вопросы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать изучаемый материал. Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторный практикум (занятия и семинары), которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному практикуму предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по выполненным работам, а также по результатам докладов и презентаций полученных результатов.

Преподаватель на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем «отработки» студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании).

Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося. Это большой труд, требующий усилий и желания студента,

умений и навыков работы с информационными источниками, аналитического и критического мышления. В самом начале работы важно правильно определить цель и направление. Прочитанное и изученное следует закрепить в памяти. Одним из приемов фиксации и закрепление освоенного материала является конспектирование. Систематическое конспектирование (и дальнейшая работа с конспектом) помогает научиться правильно, кратко и четко, семантически грамотно излагать прочитанный материал.

Выполнять график самостоятельной работы следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию необходимо регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа позволяет равномерно распределить учебную нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению изученного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций (соответствующих знаний, умений и навыков).

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

База данных кафедры по моделированию биологических объектов и систем по результатам мониторинга, инструментарий Excel, работа с электронным микроскопом - <http://www.westmedica.ru/ru/home/news/show/1632>, <http://www.synapsis.ru/vemru.html>, операционная система Windows, антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Аудитория и рабочие места обучающихся должны быть оснащены оборудованием не ниже: ПЭВМ AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20", лазерный принтер (типа Canon LBP-810, Hewlett Packard LJ 1160 или им подобные), Тонومتر МТ -40 (или аналогичный), программы SciLab, GNU Octave.

Рабочие места обучающихся предполагают подключение к сети интернет.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	20				1	2.07.2022	Протокол заседания кафедры от 01.07.2022 №14 