

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.04.2024 16:52:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель экспертной комиссии
_____ Н.В. Зонова
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА-

дисциплины: Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях
направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем
Протокол №__от ____20__г.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – получение обучающимися знаний, умений и навыков методов обработки и анализа информации медико-биологических исследований в области современных компьютерных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных пакетов прикладных программ и их применения в научном и образовательном процессах;
- приобретение навыков работы в информационных сетях, поиска научной информации;
- освоение методов математического моделирования биологических процессов;
- формирование навыков компьютерной обработки результатов экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам Б1.В.ДВ.03.02 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание: основных компьютерных технологий, применяемых в экспериментальных биомедицинских исследованиях и в медико-биологической практике; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа биомедицинской информации при проведении медицинских исследований; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;
- умение: применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний;
- владение: способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и компьютерных технологий, навыками работы с современными пакетами прикладных программ; математическими методами обработки и анализа медико-биологической информации, методами формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса; современными компьютерными системами поддержки

врачебных решений и автоматизированных медико-технологических систем применяемых в условиях клиники.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплин: информатика, математика, информационные технологии, основы биологии.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; УК-2; ПКС-2.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: 31.. Предметную область, проблемы, выделяя в них базовые составляющие, системный подход для решения поставленных задач Уметь: У 1. Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, с применением системного подхода для решения поставленных задач Владеть: В 1. Методиками предметной области, выделяя ее базовые составляющие, декомпозиции задачи, методами системного подхода для решения поставленных задач
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать:32. Аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска и анализа информации при проведении медико- биологических исследований Уметь: У.2. Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть: В2. Методами сбора, хранения, поиска и анализа информации при проведении медико - биологических исследований, с применением аппаратных и программных средств
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33. Методы обработки, анализа и синтеза информации; знания и принципы составления научно-технических отчетов и проектов, обсуждать полученные результаты Уметь: У3. Рассматривать возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки, а также возможные последствия Владеть: В3. Методами обработки, анализа и синтеза информации; составления научно-технических отчетов и проектов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели	УК-2.1. Проводит анализ поставленной	Знать: 34. принципы и закономерности постановки цели и задач в рамках проекта

и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Уметь: У4. формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение цели проекта Владеть: В2.1. навыком постановки задач, необходимых для достижения цели проекта
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35. основные методики выбора оптимального способа решения поставленных задач Уметь: У5. анализировать имеющиеся в проекте ресурсы и ограничения Владеть: В5. навыками определения оптимального способа решения задач проекта, в зависимости от имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 36. основные принципы проведения анализа действующего законодательства и правовых норм в рамках проекта Уметь: У6. работать с нормативно-правовой документацией в сфере профессиональной деятельности Владеть: В6. навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, необходимых при работе над проектом
ПКС-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов и роботизированных процессов.	ПКС-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели, элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий. Использует методы и средства цифрового моделирования систем (инструменты Matlab, Scilb)	Знать: 37. объектно-ориентированные технологии для разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем Уметь: У7. разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементов и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий Владеть: В7. объектно-ориентированными технологиями для разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем
	ПКС-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем. Применяет программную библиотеку Tensor Flow для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети	Знать: 38. численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках, при решении задач проектирования биотехнических систем в профессиональной деятельности Уметь: У8. разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем Владеть: В8. численными методами, в том числе реализованными в готовых библиотеках, при решении задач проектирования биотехнических систем в профессиональной деятельности
	ПКС-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и	Знать: 39. языки программирования для разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем Уметь: У9. разрабатывать библиотеки и

	контроля биотехнических систем. Разрабатывает информационные структуры для решения задач проектирования и конструирования на базе методов и средств цифровой коммуникации	подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем Владеть: В9.языками программирования для разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем
--	---	--

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	34	34	-	49	27	экзамен

5.Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СР С, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Назначение, задачи курса «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях». Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении.	4	4	-	4	14		устный опрос, тест
2	1	Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации. Методы и средства защиты информации.	2	2		4	10		устный опрос
3	1	Компьютерные технологии в доказательной медицине.	2	2	-	6	12		Тест

4	1	Медицинское изображение как объект компьютерных технологий. Методы формирования цифровых изображений. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.	4	4		6	18		устный опрос, тест
5	1	Техническое обеспечение компьютерных технологий.	4	4		6	18		устный опрос
6	2	Обзор и классификация медицинских информационных систем. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований. Электронная история болезни.	14	14		16	53		устный опрос тест
7	2	Статистический и графический анализ данных медико-биологических исследований.	4	4		7	19		устный опрос тест
	Курсовая работа/проект								
	Экзамен					27	27		
Итого:			34	34		76	144		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1: Назначение, задачи курса «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях». Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении.

1. Предмет курса и его задачи. Структура, содержание курса, его связь с другими дисциплинами и роль в подготовке бакалавра.
2. Информатизация здравоохранения в России и её приоритеты.
3. Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

Раздел 2: Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации.

Методы и средства защиты информации.

1. Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения.
2. Основные понятия и определения информационной безопасности и защиты информации.
3. Обеспечение безопасности информации в медицинских информационных системах.
4. Модели угроз и методы защиты информации.
5. Методы обеспечения безопасности в медицинских информационных системах.

Раздел 3: Компьютерные технологии в доказательной медицине.

1. Методы и программные средства поддержки технологии доказательной медицины: при сравнительной оценке новых технологий и направлений деятельности; при выборе нового оборудования и технологий; при разработке систем поддержки принятия решений.
2. Операционные характеристики диагностических методов исследования.
3. Мета-анализ.
4. Доказательная организация здравоохранения.
5. Доказательный анализ медицинской литературы.

Раздел 4: Медицинское изображение как объект медицинской информатики. Методы формирования цифровых изображений. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.

1. Медицинское изображение как объект компьютерных технологий.
2. Методы формирования цифровых изображений. Автоматизация обработки результатов исследований медицинских изображений.
3. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.

Раздел 5: Техническое обеспечение компьютерных технологий.

1. Введение в вычислительную технику. Аппаратные средства вычислительной системы..
2. Аппаратное оснащение автоматизированного рабочего места врача.
3. Аппаратно-компьютерные медицинские системы.
4. Основы телемедицины.
5. Системы архивирования и передачи цифровых медицинских изображений и сопутствующей информации.
6. Медицинские беспроводные системы.

Раздел 6: Обзор и классификация медицинских информационных систем. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований. Электронная история болезни.

1. Обзор и классификация медицинских информационных систем.
2. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований.
3. Электронная история болезни.

Раздел 7: Статистический и графический анализ данных медико-биологических исследований.

1. Обзор возможностей приложений пакета программ MSOffice.
2. Основные понятия компьютерных методов обработки медицинских данных.
3. Предварительный анализ данных.
4. Описательный анализ данных медико-биологических исследований.
5. Основные методы изучения взаимосвязи.
6. Графический анализ данных медико-биологических исследований.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Назначение, задачи курса «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях». Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении.
2	1	2	-	-	Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации. Методы и средства защиты информации.
3	1	2	-	-	Компьютерные технологии в доказательной медицине.
4	1	4	-	-	Медицинское изображение как объект медицинской информатики. Методы формирования цифровых изображений. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.
5	1	4	-	-	Техническое обеспечение компьютерных технологий.
6	2	14	-	-	Обзор и классификация медицинских информационных систем. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований. Электронная история болезни.
7	2	4	-	-	Статистический и графический анализ данных медико-биологических исследований.
Итого:		34			

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Назначение, задачи курса «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях». Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении.
2	1	2	-	-	Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации. Методы и средства защиты информации.
3	1	2	-	-	Компьютерные технологии в доказательной медицине.
4	1	4	-	-	Медицинское изображение как объект медицинской информатики. Методы формирования цифровых изображений. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.
5	1	4	-	-	Техническое обеспечение компьютерных технологий.
6	2	14	-	-	Обзор и классификация медицинских информационных систем. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований. Электронная история болезни.
7	2	4	-	-	Статистический и графический анализ данных медико-биологических исследований.
Итого:		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Назначение, задачи курса «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях». Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении.	Изучение теоретического материала по разделу
2	1	4	-	-	Нормативно – правовое обеспечение информатизации здравоохранения. Основные понятия и определения в сфере информационной безопасности и защиты информации. Методы и средства защиты информации.	Изучение теоретического материала по разделу
3	1	6	-	-	Компьютерные технологии в доказательной медицине.	Изучение теоретического материала по разделу
4	1	6	-	-	Медицинское изображение как объект медицинской информатики. Методы формирования цифровых изображений. Системы архивирования цифровых медицинских изображений.	Изучение теоретического материала по разделу
5	1	6	-	-	Техническое обеспечение компьютерных технологий.	Изучение теоретического материала по разделу
6	2	16			Обзор и классификация медицинских информационных систем. Типовые функции и структура медицинских информационных систем медико-биологических исследований. Электронная история болезни.	Изучение теоретического материала по разделу
7	2	7			Статистический и графический анализ данных медико-биологических исследований.	Изучение теоретического материала по разделу
	Итого:	49	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения (5 семестр) представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по дисциплине: «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях»	0..10
2	Рефераты на тему: «Современное состояние и тенденции компьютерных технологий в здравоохранении»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по дисциплине: «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях»	0..20
2	Рефераты на тему: «Интернет вещей в здравоохранении»	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по дисциплине: «Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях»	0...20
2	Выполнение расчетов по статистическому и графическому анализу данных медико-биологических исследований»	0....20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

Электронно-библиотечная система «Лань»

Электронно-библиотечная система «Book.ru»

Электронная библиотека ЮРАЙТ

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

База данных Роспатент

Международные реферативные базы научных изданий

Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук
European Reference Index for the Humanities (ERIH)

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых
библиотеками г. Тюмени

POLPRED.com Обзор СМИ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч.
отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus;. Autocad 2016; Windows 8; ANSYS Student;
Autocad 2019; AutoCAD Civil 3D 2018 и др.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 10.1).

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Источники биофизических полей	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения	625039 Тюмень

	<p>занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте. Проектор. Проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8</p>	Ул. Мельникайте 70
	<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность: Учебная интерактивная лаборатория биомедицинской аналитической техники ElvisII, датчик артериального давления (тонометр)-6, датчик газообразного кислорода-6, датчик температуры поверхности-6, датчик электрокардиограммы-6, ручной динамометр-6, ручной измеритель сердечного ритма-6, спирометр-6, Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления; Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows 8; Пакет программного обеспечения DICOM Viewer; Компьютер с системным блоком Пакет программного обеспечения LabView</p>	625039 Тюмень Ул. 50-лет октября,38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают современные компьютерные технологии, с применением методов обработки и анализа информации медико-биологических исследований.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам, ознакомиться с комплектом виртуальных измерительных приборов на базе NI ELVIS II.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции
и критерии их оценивания**

Дисциплина Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях
Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Код	Код и наименование	Критерии оценивания результатов обучения
-----	--------------------	--

компетенции	результата обучения по дисциплине	1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
УК-1 Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: З1 Предметную область, проблемы, выделяя в них базовые составляющие, системный подход для решения поставленных задач	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У1 Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, с применением системного подхода для решения поставленных задач	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотносить ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотносить ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотносить ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотносить ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В1 Методиками предметной области, выделяя ее базовые составляющие, декомпозиции задачи, методами системного подхода для решения поставленных задач	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
	Знать: З2. Аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует

	сбора, хранения, поиска и анализа информации при проведении медико-биологических исследований	воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	комментировании.		их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У2. Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В2. Методами сбора, хранения, поиска и анализа информации при проведении медико-биологических исследований, с применением аппаратных и программных средств	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
	Знать: З3. Методы обработки, анализа и синтеза информации; знания и принципы составления научно-технических отчетов и проектов, обсуждать полученные результаты	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У3.	Не понимает	Способен при	Способен	На основе

	Рассматривать возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В3. Методами обработки, анализа и синтеза информации; составления научно-технических отчетов и проектов	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ся	Знать: 34. принципы и закономерности постановки цели и задач в рамках проекта	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У4. формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение цели проекта	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать,	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с

ресурсов и ограниченных		для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	предложенные преподавателем понятия и термины.	используя понятийно-терминологический аппарат науки.	положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В4. навыком постановки задач, необходимых для достижения цели проекта	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
	Знать: З5. основные методики выбора оптимального способа решения поставленных задач	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У5. анализировать имеющиеся в проекте ресурсы и ограничения	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать

	Владеть: В5. навыками определения оптимального способа решения задач проекта, в зависимости от имеющихся ресурсов и ограничений	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
	Знать: З6. основные принципы проведения анализа действующего законодательства и правовых норм в рамках проекта	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У6. работать с нормативно-правовой документацией в сфере профессиональной деятельности	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать
	Владеть: В6. навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, необходимых при работе над проектом	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по

		выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	самостоятельной работе	самостоятельной работе	самостоятельно й работе
ПКС-2 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знать: 37.объектно-ориентированные технологии для разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У7. разрабатывать алгоритмы и реализовывать математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать

		курса.			
	Владеть: В7. объектно-ориентированными технологиями для разработки алгоритмов и реализации математических и компьютерных моделей элементов и процессов биотехнических систем	Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе
	Знать: 38 численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках, при решении задач проектирования биотехнических систем в профессиональной деятельности	Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.	В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.	В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.	Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.
	Уметь: У8. разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем	Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.	Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.	Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.	На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать

<p>Владеть: В8. численными методами, в том числе реализованными в готовых библиотеках, при решении задач проектирования биотехнических систем в профессиональной деятельности</p>	<p>Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>	<p>Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе</p>
<p>Знать: 39.языки программирования для разработки библиотек и подпрограмм (макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем</p>	<p>Не может воспроизвести основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания с существенными фактическими ошибками.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании.</p>	<p>В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.</p>	<p>Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины.</p>
<p>Уметь У9. разрабатывать библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем</p>	<p>Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.</p>	<p>Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениями изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.</p>	<p>Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.</p>	<p>На основе изучения литературы или наблюдений на практических занятиях может выделить и сформулировать проблему, соотнести ее с положениями изучаемых наук и прокомментировать</p>
<p>Владеть: В9.языками программирования для разработки библиотек и подпрограмм</p>	<p>Не приобрел положительного опыта или испытывает</p>	<p>Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания на аудиторных</p>	<p>Добивается положительных результатов, выполняя задания на аудиторных</p>	<p>Добивается высоких результатов, выполняя задание на аудиторных</p>

	(макросов) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем	серьезные затруднения при выполнении заданий на аудиторных занятиях и по самостоятельной работе	занятиях и по самостоятельной работе	занятиях и по самостоятельной работе	занятиях и по самостоятельной работе
--	--	---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Приложение 2

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Дисциплина : Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях
Кафедра кибернетических систем
Направленность (профиль): 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Форма обучения: очная:
Курс 3, семестр 5

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	6	7	8	10
Основная литература					
1	Баранов, В.Н. Медицинская диагностическая техника: учебное пособие / В.Н. Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 144 с. — ISBN 978-5-9961-0738-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/55418 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+
2	Баранов, В.Н. Современные технологии обработки биомедицинских сигналов: учебное пособие / В.Н. Баранов, М.С. Бочков, В.А. Акмашев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-9961-0697-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/55419 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+
3	Новиков, Д. А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи): учебное пособие / Д. А. Новиков, В. В. Новочадов. — Вологод: Издательство ВолГМУ, 2005. — 84 с. — ISBN 5-9652-0011-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/8502.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
4	Шустрова, М. Л. Основы планирования экспериментальных исследований: учебное пособие / М. Л. Шустрова, А. В. Фафурин. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1924-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62523.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+

5	Баландина, Н. В. Основы экспериментальных исследований: учебное пособие / Н. В. Баландина. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 113 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62983.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
Дополнительная литература					
6	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст: Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд. испр. и доп. Часть 1. Количественное описание биообъектов. М. Изд-во Юрайт. 2018.178с. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/E8CBC534-0E62-42DD-A19B-5F6B4396D358	ЭР*	30	100	+
7	Ершов Ю.А., Щукин С.И. [Текст: Электронный ресурс]: Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд. испр. и доп. Часть 2. Анализ и синтез систем. М. Изд-во Юрайт. 2018. 345 с. Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-chast-2-analiz-i-sintez-sistem-437751	ЭР*	30	100	+