

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.5 Интеллектуальные методы обработки и анализа медико-биологических данных

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект в биотехнических системах

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	14	часов
Лабораторные работы	28	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	42	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	66	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Е.А. Григорьевых
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

	(наименование кафедры)	
22.01.2024	протокол №	9
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Рыбаков Алексей Евгеньевич, генеральный директор ООО "Омега-софт"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-4.1 Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	знания: Знает методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде умения: Умеет применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде навыки: Владеет: навыками организации работ по управлению проектами, созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика
	ПК-4.2 Участвует в разработке архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта в профессиональной отрасли	знания: Знает функциональные возможности элементов для разработки архитектуры систем искусственного интеллекта умения: Умеет интегрировать элементы искусственного интеллекта в биотехнические системы различного назначения навыки: Владеет навыками разработки архитектур искусственного интеллекта для решения задач медико-биологической практики
	ПК-4.3 Выбирает модели, методы и инструментальные средства для решения поставленных задач со стороны заказчика в профессиональной отрасли	знания: Знает возможности современных инструментальных средств разработки элементов искусственного интеллекта для биотехнических систем и технологий умения: Умеет проводить оценку и выбор методов искусственного интеллекта и инструментальных средств для решения прикладных задач медико-биологической практики навыки: Владеет навыками выбора эффективных современных методов и инструментальных средств по созданию и поддержке систем искусственного интеллекта в соответствии с требованиями заказчика

<p>2. ПК-5 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>ПК-5.1 Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>знания: Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий искусственного интеллекта в области биотехнических систем и технологий</p> <p>умения: Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для области биотехнических систем и технологий</p> <p>навыки: Владеет навыками разработки исследовательских проектов по развитию новых направлений искусственного интеллекта со стороны заказчика в области биотехнических систем и технологий</p>
	<p>ПК-5.2 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p>	<p>знания: Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проекта по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>умения: Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания и поддержки использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p> <p>навыки: Владеет навыками решения прикладных задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p>
	<p>ПК-5.3 Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика</p>	<p>знания: Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p> <p>умения: Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика</p> <p>навыки: Владеет навыками решения прикладных задачи и реализует проекты в области цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика</p>

3. ПК-6 Способен к разработке и проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	ПК-6.1 Разрабатывает методики медико-биологических исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	<p>знания: Знает: методологию проведения научных исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий; методы и технику распознавания образов; методы и технику визуализации медико-биологических объектов; методы автоматизации обработки экспериментальных данных</p> <p>умения: Умеет: выбирать методы изучения свойств биологических объектов; формировать программы исследований;</p> <p>навыки: Владеет навыками разработки программ проведения научных исследований;</p>
	ПК-6.2 Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений	<p>знания: Знает физические и математические модели сигналов, феноменологические биофизические процессы и явления, лежащие в основе принципов действия биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>умения: Умеет формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>навыки: Владеет навыками разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов для целей проектирования и исследования инновационных биотехнических систем и медицинских изделий</p>
	ПК-6.3 Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	<p>знания: Знает: методы математического моделирования биологических процессов, биотехнических систем и технологий</p> <p>умения: Умеет выполнять математическое моделирование процессов и объектов, инновационных биотехнических систем и технологий на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p>навыки: Владеть навыками моделирования технологий и процессов их интегрирования при исследовании биологических объектов и инновационных биотехнических систем и медицинских изделий с использованием стандартных программных средств</p>

	<p>ПК-6.4 Проводит медико-биологические исследования и обрабатывает полученные результаты</p>	<p>знания: Знает: требования к проведению и составления описания медико-биологических исследований; компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных;</p> <p>умения: Умеет: проводить исследования по заданной методике с выбором средств измерений, собирать данные для составления отчетов</p> <p>навыки: Владеть навыками: проведения медико-биологических исследований; подготовки к оформлению научно-технических презентаций, отчетов и публикаций по результатам проведенных исследований</p>
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Проектирование биотехнических систем (ПК-4), Объектно-ориентированное программирование с элементами ИИ (ПК-5), Автоматизированный анализ биомедицинских изображений (ПК-6), Цифровая обработка медицинских изображений (ПК-6), Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных (ПК-6), Моделирование биотехнических систем (ПК-6); практик: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (распределенная) (ПК-5), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Технологии искусственного интеллекта в мониторинге, диагностике и управлении (ПК-5), Технологии искусственного интеллекта в мониторинге, диагностике и управлении (ПК-6), Актуальные вопросы нейробиологии (ПК-6); практиках: Преддипломная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: лекция-провокация, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Интеллектуальные методы обработки и анализа медико-биологических данных	108	ПК-4, ПК-5, ПК-6
Лекция. Структура медико-биологического эксперимента и элементы теории измерений	2	
Лекция. Типовые задачи анализа в медико-биологическом эксперименте и первичная статистическая обработка количественных признаков	2	
Лекция. Оценка значимости различия признаков, полученных в ходе медико-биологического эксперимента	2	
Лекция. Непараметрические методы оценки значимости различия. Однофакторный корреляционный и регрессионный анализ	2	
Лекция. Многомерный корреляционный анализ и регрессионный анализ данных медицинских исследований	2	
Лекция. Дисперсионный анализ результатов медицинских исследований	2	
Лекция. Применение дискриминантного анализа в медицинской диагностике	2	
Лабораторная работа. Первичная обработка данных медико-биологического эксперимента: основные характеристики случайных величин, оценка значимости различий признаков с помощью t-критерия Стьюдента	4	
Лабораторная работа. Факторный анализ данных медико-биологического эксперимента	4	
Лабораторная работа. Дискриминантный анализ данных медико-биологического эксперимента	10	
Лабораторная работа. Визуализация данных медико-биологического эксперимента на примере картирования ЭЭГ обследования	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение тем по дисциплине: кластерный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ, методы интерполяции данных, регрессионный анализ	66	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными

ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение лабораторных работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Хафизов, Динар Гафиятуллович. Автоматизация обработки экспериментальных данных [Текст] : конспект лекций / Д. Г. Хафизов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 110 с. Экземпляры: всего 30.	30
2.	Зайцев, Виталий Михайлович. Прикладная медицинская статистика [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. 2-е изд. СПб.: ФОЛИАНТ, 2006. - 428 с. ISBN 5-93929-135-X. Экземпляры: всего 19.	19
3.	Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] / Чернова Н. М. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 107 с.	https://e.lanbook.com/book/100350
4.	Статистика [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата : [для студентов учреждений среднего профессионального образования] / [М. В. Боченина и др.]; под ред. И. И. Елисеевой ; С.-Петербург. гос. экон. ун-т. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2015. - 447 с. ISBN 978-5-9916-3777-0. Экземпляры: всего 19.	19
5.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. 6-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 619 с ISBN 978-5-534-15117-6.	https://urait.ru/book/statistika-517575
6.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика. Практикум [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. Москва: Юрайт, 2022. - 514 с ISBN 978-5-9916-3688-9.	https://urait.ru/bcode/508916
7.	Яковлев, Владимир Борисович. Статистика. Расчеты в	

	Microsoft Excel [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 353 с ISBN 978-5-534-01672-7.	https://urait.ru/bcode/491936
8.	Дудин, Михаил Николаевич. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. Москва: Юрайт, 2022. - 374 с ISBN 978-5-9916-8908-3.	https://urait.ru/book/statistika-535352
9.	Годин, А. М. Статистика [Электронный ресурс] : учебник / Годин А. М. 13-е изд. Москва: Дашков и К, 2022. - 412 с. ISBN 978-5-394-04491-5.	https://e.lanbook.com/book/277529
10.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. 6-е изд. Москва: Юрайт, 2024. - 619 с ISBN 978-5-534-15117-6.	https://urait.ru/bcode/541950
11.	Боярский, Михаил Владимирович. Планирование и организация эксперимента [Текст] : учеб. пособие / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 143 с. Экземпляры: всего 24.	24 / https://portal.volgatech.net/books/Bojarskij_planirovanie_jeksperimenta.pdf
12.	Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Щурин К. В., Волкова Е. К.; Волкова Е. К. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. ISBN 978-5-8114-9875-8.	https://e.lanbook.com/book/230288
13.	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б. 6-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 224 с. ISBN 978-5-507-47106-5.	https://e.lanbook.com/book/328550
14.	Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Алибеков И. Ю. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 184 с. ISBN 978-5-8114-6865-2.	https://e.lanbook.com/book/152661
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Билет №1

1. Что является объектом исследования в медико-биологических науках?
2. Перечислите основные этапы решения типовых задач анализа данных.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

3. Что является объектом исследования в медико-биологических науках?
4. Дайте определение понятию эксперимент.
5. Какова основную цель медико-биологического эксперимента?
6. Назовите основные функции эксперимента.
7. Перечислите основные этапы постановки и проведения эксперимента.
8. Что такое рабочая гипотеза?
9. Дайте определение моделированию.
10. Основные требования к модели.
11. В чем отличие между экспериментальной и контрольной группами?
12. Какова структура медико-биологического эксперимента?
1. Приведите классификацию шкал измерений и поясните каждую из них.
2. В чем отличие порядковой шкалы от шкалы наименований?
3. Перечислите допустимые преобразования для каждой из шкал.
4. Что такое производные показатели?
5. Что такое проблема адекватности?
6. В чем отличие индивидуальных и агрегированных оценок?
7. Что такое комплексная оценка?
8. В чем заключается правило «трех сигм»?
9. Что такое доверительный интервал и как он применяется к определению грубых ошибок результатов измерений?
10. Перечислите основные методы выявления и определения ошибок.
11. Какие исходные данные используются при решении типовых задач анализа данных в медико-биологическом эксперименте?
12. Перечислите основные этапы решения типовых задач анализа данных.
13. Какие методы на каждом из этапов используются для решения типовых задач анализа данных?
14. В чем заключается задача изучения сходства и различия?
15. В чем заключается этап исследования зависимостей?
16. В чем заключается этап снижения размерности?

17. Какие существуют показатели описательной статистики и что можно описать при помощи этих показателей?
18. Какие гипотезы необходимо сформулировать для решения типовой задачи анализа данных в медико-биологическом эксперименте?
19. Что такое уровень значимости? Какие бывают уровни значимости?
20. В каком случае нулевая гипотеза принимается, а в каком отвергается?
21. Как представить объект исследования в виде «черного ящика»?
22. Что в себя включает статистический анализ сложной системы?
23. В чем заключается выборочный метод наблюдения?
24. Какие существуют основные задачи статистического описания переменных?
25. Какие числовые характеристики случайных переменных можно определить по результатам выборочного наблюдения?
26. Как осуществляется оценка точности и надежности числовых характеристик?
27. Как происходит определение статистического ряда распределения случайной переменной по результатам выборочного наблюдения?
28. Как выполняется проверка статистических гипотез по результатам выборочного наблюдения?
29. Как происходит оценка значимости различия средних значений показателя в независимых и связанных выборках?
30. Как определяется требуемое число наблюдений в выборках для получения значимого различия показателя в двух выборках?
31. Назовите основные задачи исследования.
32. Какие относительные величины различного назначения применяются в медицинской статистике?
33. Дайте определение частоты.
34. Дайте определение частости.
35. В чем отличие понятий частоты и частости?
36. В каком случае применяется критерий Фишера для оценки точности и надежности?
37. В каком случае гипотеза о значимом различии относительных величин частот принимается, а когда не принимается?
38. Приведите формулу, по которой производится расчет требуемого числа наблюдений в выборках для получения значимого различия.
39. Для чего применяется непараметрический критерий Пирсона хи-квадрат?
40. Что такое частотная таблица?
41. Какая связь может существовать между переменными?
42. Что называется линией регрессии?
43. Перечислите основные свойства коэффициента корреляции.
44. Как оцениваются достоверность и значимость коэффициента корреляции?
45. В каких ситуациях целесообразно использовать непараметрические коэффициенты связи?
46. В чем заключается идея коэффициента Спирмена?

47. Приведите уравнение линейной регрессии.
48. Что показывает коэффициент регрессии?
49. Как происходит оценка информативности и значимости уравнения регрессии?
50. С помощью каких функций можно описать нелинейную зависимость параметра Y от воздействующего фактора X ?
51. Какие статистические процедуры используются при анализе данных медицинских исследований, в чем они заключаются?
52. Какие основные задачи системного анализа приходится решать при анализе данных медицинских исследований?
53. Для чего проводится многомерный корреляционный анализ?
54. Какие результаты получают после проведения предварительных расчетов в многомерном корреляционном анализе?
55. Приведите уравнение многомерной линейной регрессии.
56. В чем отличие стандартного регрессионного анализа от многомерного регрессионного анализа?
57. Как происходит оценка информативности и значимости модели при многомерном регрессионном анализе?
58. Какие модели используются при нелинейном регрессионном анализе?
59. Для чего используется метод наименьших квадратов? В чем он заключается?
60. Перечислите основные этапы канонического корреляционного анализа и раскройте их суть.
61. Что называется дискриминантным анализом (ДА)?
62. Что является обучающей информацией при проведении ДА?
63. Перечислите основные этапы ДА. В чем заключается суть каждого из них?
64. Как происходит отнесение больного к той или иной группе заболевания при использовании линейно-классификационных функций (ЛКФ) и канонических ЛДФ?
65. Как происходит оценка информативности симптомов?
66. Что называется центроидом?
67. Как происходит получение коэффициентов КЛДФ?
68. Какое условие необходимо наложить на коэффициенты КЛДФ для получения единственно правильного решения?
69. Что называется собственным значением матрицы A порядка n ?
70. Что называется чувствительностью, специфичностью, безошибочностью, ошибками I и II рода при оценке эффективности решающих правил диагностики?
71. Что понимается под термином «кластерный анализ»?
72. Каковы основные достоинства и недостатки методов кластерного анализа?
73. С какой целью выполняют нормировку признаков?
74. Какие основные меры расстояний используются в методах кластерного анализа?
75. В чем заключается суть метода полных связей?
76. В чем заключается суть метода максимального локального расстояния?
77. В чем заключается суть метода Ворда?

78. В чем заключается суть центроидного метода кластеризации?
79. Каков общий алгоритм кластерного анализа? Какие понятия сходства и разнородности используются в кластерном анализе?
80. Назовите основные методы факторного анализа.
81. Для каких целей используется факторный анализ?
82. Дайте определение факторного анализа.
83. Что понимается под фактором?
84. В чем состоит суть метода главных компонент?
85. Каково назначение и суть процедуры многомерного шкалирования?
86. Каким образом определяются коэффициенты главных компонент?
87. Каковы основные возможности методов многомерного шкалирования?
88. Назовите и охарактеризуйте основные методы вращения факторов?
89. В чем отличие метода главных компонент и многомерного шкалирования?