

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.1.1.5 Современные проблемы в биомедицинской инженерии

(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 1
Семестр 2

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	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	102	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

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

Программу составили:

профессор, д.т.н.	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	И.Л. Егошина
(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 №	6
(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. ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	знания: Знает тенденции и перспективы развития биотехнических систем и технологий, а также смежных областей науки и техники; состояние научно-технической проблемы в области разработки биотехнических систем и медицинских изделий; умения: Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности навыки: Владеет: опытом комплексного анализа проблем проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем
	ОПК-1.2 Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора	знания: Знает: принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского умения: Умеет: формулировать задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий; навыки: Владеет навыками определения путей решения задач исследований, проектирования и использования биотехнических систем и оценки их эффективности;

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Биотехнические системы и технологии (ОПК-1), Математическое моделирование устройств и систем (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Современные проблемы в биомедицинской инженерии	144	ОПК-1
Лекция. Основные направления развития биомедицинской инженерии. Введение в бионанотехнологии.	2	
Лекция. Биомедицинские микросистемы	2	
Лекция. Медицинские роботехнические системы	2	
Лекция. Имплантируемые системы и методы бесконтактной регистрации физиологических характеристик человеческого организма	2	
Лекция. Биосенсорные и биоэлектрические системы для создания биокомпьютеров	2	
Лекция. Квазистатическая электромагнитная томография - новая технология компьютерной томографии человека	2	
Лекция. Телемедицина и глобальные информационные сети в здравоохранении	2	
Лабораторная работа. Современные средства проектирования интерфейсов медицинских информационных систем	5	
Лабораторная работа. Создание динамических программируемых интерфейсов для медицинских информационных систем	6	
Лабораторная работа. Создание элементов управления современных медицинских телекоммуникационных систем для сбора информации о ее пользователях	7	
Лабораторная работа. Программирование серверной части распределенных медицинских информационных систем	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение разделов дисциплины: лазерное воздействие на организм человека, биологические волновые воздействия на организм человека, экология человека, влияние NBIC-конвергенции на развитие биомедицинской инженерии	102	
Иная контактная работа:	0	

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. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

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.	Федотов, А. А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федотов А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 108 с. ISBN 978-5-8114-3458-9.	https://e.lanbook.com/book/206105
2.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : учебное пособие : [по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, Д. Е. Скопин. Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 215 с. ISBN 978-5-94178-560-5. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства оценки состояния биообъектов [Текст] : учебник : [по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н.	10

	А. Корневский, З. М. Юлдашев. Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 455 с. ISBN 978-5-94178-561-2. Экземпляры: всего 10.	
4.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект [Текст] : учебник : [по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 319 с. ISBN 978-5-94178-565-0. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : средства обработки и отображения : [учебник по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 330, [1] с. ISBN 978-5-94178-581-0. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Корневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения [Текст] : общие вопросы проектирования : [учебник по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии"] / Н. В. Корневский, З. М. Юлдашев. Старый Оскол: ТНТ, 2018. - 308, [1] с. ISBN 978-5-94178-562-9. Экземпляры: всего 10.	10
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
1.	402 (III)	Генератор высокочастотный Г4-102 (3), Генератор Г4-102А (1), Генератор низкочастотный ГЗ-109 (1), Генератор сигналов универсальный DG 1022 (6), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (7), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft

	Telecommunication (4), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (7), Механический манипулятор-роботизированная рука KJH с сервоприводом и контроллером (2), Мобильная стойка для NB AVA1500-60-1P для LCD телевизора (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (2), Осциллограф цифровой DS 1052E (6), Осциллограф C1-65 (4), Станция паяльная ATP -1107 (1), Телевизор LED Samsung UE55NU7100 UX 4K Ultra HG (1), Учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C (2), Комплект	Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	---	---

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	отлично

	показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

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.

1. Какое специализированное медицинское оборудование необходимо использовать в телемедицинских сетях?
2. В чем суть ультразвуковой технологии визуализации «нативная тканевая гармоника»?
3. Когда, по мнению экспертов, может произойти окончательное формирование полного комплекса конвергентных технологий и изменение на его базе траектории мирового социально-экономического развития?
4. Охарактеризуйте актуальные проблемы современной биоинженерии.
5. В чем суть генной инженерии?
6. Проанализируйте типы биосенсоров и их применение.
7. Сделайте краткий обзор биосенсоров: современное состояние и перспективы применения в лабораторной диагностике.
8. Дайте общие понятия о медицине катастроф.
9. В чем суть биоинженерной защиты окружающей среды?
10. Охарактеризуйте биоинженерию и биоинформатику как конвергентные технологии.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

11. Назовите перспективные направления развития БМИ в XXI веке.
12. Перечислите основные сферы применения биомедицинской техники.
13. Что является предметом БМИ как междисциплинарной науки?
14. Дайте определение БМИ.
15. Что является ключевым направлением интеграции медицинских и технических наук?

16. Какие направления отраслевой медицины попадают в предметную область БМИ?
17. На чем основаны перспективные информационные технологии обеспечения диагностики, терапии и прогнозирования состояния организма, его органов и систем?
18. В каких БТС могут в ближайшем будущем применяться компьютерные адаптивные системы?
19. Что такое «многофакторные энергетические воздействия в диагностических и терапевтических целях»?
20. Что такое нанотехнологии?
21. Что явилось толчком в появлении нанотехнологий?
22. В чем заключаются современные тенденции и прогноз развития бионанотехнологий?
23. В чем заключается принцип действия сканирующего туннельного микроскопа?
24. Перечислите основные особенности сканирующего туннельного микроскопа.
25. В чем заключается принцип действия атомно-силового микроскопа?
26. Какие зонды применяют для исследования биологических объектов?
27. Приведите примеры применения биочипов.
28. Что такое нанороботы?
29. На какие два вида подразделяются нанороботы?
30. Какие функции может выполнять наноробот, введенный в организм человека?
31. В чем заключается суть технологии изготовления нанобиоэлектродов для электрокардиографии и какими преимуществами они обладают?
32. Назовите основные этапы развития нанотехнологий.
33. Что такое бионанотехнологии?
34. В чем заключается различие между сканирующим туннельным микроскопом и атомно-силовым микроскопом?
35. На чем основан принцип действия биочипа?
36. Что такое «молекулярная машина»?
37. Перечислите основные направления в развитии микросистем, на-ходящих применение в БМИ.
38. Приведите примеры использования микросистем в медицине и биологии.
39. Назовите основные сферы применения микросистем в БМИ.
40. В каких направлениях развиваются научно-исследовательские работы в области микротехнологий применительно к медицине и биологии?
41. Из каких элементов состоит эндовидеокапсула, предназначенная для исследования желудочно-кишечного тракта?
42. Приведите примеры конструкции микроактюаторов, предназначенных для управления на микроскопическом уровне, в том числе для сшивания тканей при эндоскопических хирургических процедурах.

43. Приведите примеры конструкции хирургических микроинструментов, изготовленных с помощью объемной микрообработки.
44. На чем основана технология производства кремниевых микроигл, предназначенных для больных диабетом?
45. Назовите три основных перспективных направления медицинской робототехники.
46. Какие задачи решают реабилитационные роботы?
47. Какие задачи решают сервисные роботы?
48. Какие задачи решают клинические роботы?
49. Какие требования предъявляются к ТС реканализации кровеносных сосудов?
50. Назовите основные недостатки современных ТС реканализации кровеносных сосудов.
51. В чем заключается идея конструкции медицинского микроробота для колоноскопии?
52. В чем суть технического решения телеуправляемого робота-эндоскопа, предназначенного для диагностики пищевода?
53. Сформулируйте общие требования, предъявляемые к медицинским микророботам нового поколения.
54. В чем заключается идея конструкции робота-хирурга Da Vinci?
55. Назовите основные проблемы и перспективы применения роботов-хирургов.
56. Какие системы входят в конструкцию робота-эндохирургической системы, позволяющие хирургу работать за пределами операционной?
57. В чем суть концепции электротерапии сердца, в которой имплантируемый электрокардиостимулятор становится частью автономной нервной системы человека?
58. Назовите основные проблемы создания имплантируемых электро-кардиостимуляторов.
59. За счет чего достигается существенное уменьшение емкостной составляющей импеданса электрода электрокардиостимулятора?
60. На чем основан диэлектрометрический метод регистрации дыхательных движений человека?
61. На чем основан сейсмический метод регистрации сердечного толчка?
62. Назовите области применения бесконтактных устройств для измерения основных функций оператора эргатических систем.
63. Назовите основные характеристики биосенсоров как аналитических систем нового поколения.
64. В чем заключается принцип действия транскутанного биосенсора для определения газового состава крови?
65. Каков принцип действия кислородного электрода Кларка?
66. Почему биосенсоры являются прототипом базовых элементов и интерфейсов будущих биокомпьютеров?
67. Назовите три стадии процесса формирования выходного сигнала биосенсора.

68. Дайте определение биосенсора.
69. Назовите основные преимущества биосенсоров на основе полевого транзистора.
70. Назовите типы электрохимических биосенсоров.
71. Назовите области применения биосенсоров.
72. Что такое «ионоселективный полевой транзистор»?
73. В чем суть амперометрического и потенциометрического методов измерения?
74. Что является зондирующим фактором для электроимпедансной томографии?
75. На чем основана работа электроимпедансного компьютерного томографа?
76. Назовите основные преимущества и недостатки метода ЭИТ.
77. Как работает электродная система ЭИТ для регистрации распределения импеданса тела пациента?
78. С помощью какого элемента ЭИТ регистрируются статические распределения электропроводности среды, контактирующей с поверхностью электродов?
79. Чем определяется биологическое действие ультразвука?
80. Назовите два принципа ультразвуковой хирургии.
81. Что такое ультразвуковая ангиография?
82. На чем основана трехмерная ультразвуковая визуализация?
83. В чем заключается принцип ультразвукового цветного картирования скорости потока крови?
84. Что такое ультразвуковое энергетическое картирование?
85. Что такое ультразвуковое триплексное сканирование?
86. В чем суть ультразвуковой технологии визуализации «нативная тканевая гармоника»?
87. Назовите виды лазерного воздействия на организм человека в зависимости от энергии светового потока.
88. Назовите типы лазеров, используемых в хирургии.
89. Дайте общую сравнительную оценку хирургических лазеров по характеру и возможностям воздействия их излучений на биоткань.
90. Назовите перспективные методы неинвазивной диагностики для исследования деятельности мозга, в том числе с применением маломощного импульсного СВЧ-радар.
91. В чем суть магнитоэнцефалографии с использованием СКВИД- датчиков?
92. Как можно сформулировать современные тенденции развития ядерной медицины?
93. В чем суть перспективного метода диагностики СВЧ-томографии?
94. Назовите типы лазеров, применяемые в онкологии, интенсивной терапии, физиотерапии, хирургии и других областях медицины.
95. Назовите перспективные области будущих применений методов микроволновой томографии.

96. В чем суть волновых методов управления биологическим объектом? Что такое волновой геном П. Гаряева?
97. Перечислите медицинские аспекты применения низкоэнергетического лазерного излучения.
98. Назовите современные технические средства лазеротерапии.
99. В чем заключаются современные тенденции развития ядерной медицины: двухфотонной эмиссионной (или позитронно-электронной) томографии (ПЭТ), СВЧ-томографии и др.?
100. В чем вы видите перспективы использования ультразвука в терапии и хирургии?
101. В чем вы видите перспективы применения лазеров в медицине: диагностике, терапии и хирургии?
102. К чему может привести создание биомолекулярно-радиоэлектронных компьютерных систем?
103. В чем суть метода подповерхностной радиолокации для обнаружения и диагностики людей, находящихся в завалах или за стенами строительных конструкций?
104. Чем определяется выбор рабочей частоты голографического подповерхностного радиолокатора серии «Раскан»?
105. Что такое «реабилитационная биотехническая система»?
106. В чем заключается суперадаптивность реабилитационной биотехнической системы?
107. Каковы принципы классификации технических средств реабилитации?
108. Назовите основные области исследований в реабилитологии.
109. Какие структурные элементы входят в состав реабилитационных биотехнических систем?
110. Посредством каких двух контуров регуляции достигается супер-адаптивность реабилитационной БТС?
111. В чем заключаются научные проблемы технической реабилитации инвалидов?
112. На каком принципе может работать трость для слепых?
113. В чем суть применения человеко-машинных интерфейсов в неврологической реабилитации для мысленного управления протезами?
114. В чем заключаются основные преимущества цифровой рентгенотехники?
115. Что такое «интервенционная радиология»?
116. В чем заключаются основные причины медленного внедрения цифровой рентгенотехники в широкую медицинскую практику?
117. В чем заключаются основные проблемы перехода от классической рентгенологии к цифровой?
118. Каковы перспективы в развитии рабочего места рентгенолога?
119. Какие две технологии конкурируют между собой за универсальный приемник рентгеновского изображения?
120. Какие виды обработки видеосигнала необходимо произвести после преобразования изображения в цифровой видеосигнал?

121. Какие возможности в повышении качества изображения имеет цифровой рентгеновский аппарат в отличие от аналогового аппарата?
122. С помощью каких средств может быть качественно повышена диагностическая информативность рентгенологии?
123. Назовите перспективы дальнейшего развития цифровой рентгенологии.
124. Дайте определение телемедицины.
125. В чем заключаются перспективы развития телемедицины?
126. Какое специализированное медицинское оборудование необходимо использовать в телемедицинских сетях?
127. Какие четыре основные составляющие входят в структуру аппаратного обеспечения телемедицинских систем?
128. Что такое мобильная телемедицинская помощь?
129. Исходя из чего определяется состав специализированного компьютерного оборудования телемедицинских систем?
130. Назовите основные этапы проектирования телемедицинских систем и сетей.
131. Какие системные задачи решаются в глобальных и региональных телемедицинских сетях?
132. Для чего необходима авторизация доступа врачей к оборудованию телемедицинских систем?
133. Что используется для защиты информации, хранящейся в архивах и передаваемой по каналам связи в телемедицинских системах?
134. Что входит в состав комплекса программно-аппаратных средств и управленческих решений системы безопасности телемедицинских систем?
135. Что включает в себя логическая структура телемедицинской системы?
136. Для решения каких системных задач используются региональные телемедицинские сети?
137. Что такое телеморфология и телехирургия?
138. Что является характерными чертами медицины катастроф?
139. Какие основные цели стоят перед медициной катастроф?
140. Какие категории пациентов госпиталя экстремальной медицины подлежат обсервации?
141. Назовите основные проблемы оказания экстренной специализированной медицинской помощи.
142. Что, на ваш взгляд, позволит унифицировать систему медицинской сортировки?
143. Какие основные задачи поэтапной медицинской помощи решаются при ЧС (катастрофах)?
144. Назовите временные периоды при оказании экстренной медицинской помощи. Какие при этом решаются задачи?
145. На какие четыре группы производится разделение всех пострадавших при их сортировке?
146. Назовите основные методики, применяемые при разделении пострадавших на группы

риска.

147. В чем состоит суть методики НИИ скорой помощи им. Джанелидзе при диагностике тяжести травматического шока?
148. На чем основана инструментальная методика определения кровопотери пострадавшего?
149. Что входит в задачи научной медицинской метрологии медицины катастроф?
150. Что входит в задачи законодательной медицинской метрологии медицины катастроф?
151. В чем вы видите перспективы повышения эффективности медико-технического оснащения подразделений экстремальной медицины?
152. В чем заключается цель создания и назначение автоматизированной информационной системы мониторинга медицинских изделий (АИС ММИ)?
153. Перечислите основные задачи мониторинга медико-технического оснащения ЛПУ.
154. Перечислите основные задачи мониторинга рынка МИ на территории РФ.
155. Что включает в себя обеспечение информационной поддержки клиентов АИС ММИ в части, касающейся функциональных возможностей АИС?
156. Какие основные задачи решаются с помощью программного обеспечения АИС ММИ?
157. Назовите основные виды интерфейсов и выходные формы пользователей АИС ММИ.
158. Какие компоненты автоматизированной системы скринирующей диагностики (АССД) обеспечивают управление системой, реализацию измерительных процедур, обработку и анализ получаемой информации?
159. Назовите основные задачи, стоящие перед скринирующей диагностикой.
160. Что такое NBIC-конвергенция?
161. На чем основан метод визуализации NBIC-конвергенции?
162. Какие процессы приводят к явной конвергенции нанотехнологий и биотехнологий?
163. Какой характер носит взаимодействие между нанотехнологиями и информационными технологиями?
164. Какие принципы реализуются в системах искусственного интеллекта?
165. Что кроме создания искусственного интеллекта может стать одним из главных технологических достижений XXI века?
166. Что является отличительными особенностями NBIC-конвергенции?
167. Какие первые практические разработки в области нано- и биомедицины прогнозируются экспертами в ближайшее время?
168. Когда, по мнению экспертов, может произойти окончательное формирование полного комплекса конвергентных технологий и изменение на его базе траектории мирового социально-экономического развития?
169. Какими особенностями будет характеризоваться практическое использование конвергентных технологий в будущем?

