

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
(НИУ «БелГУ»)**

**ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ
ИСПЫТАНИЯМ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ
МАГИСТРАТУРЫ**

«Биотехнические системы и технологии»

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по программам бакалавриата.

Содержание

№ п/п	Название разделов	Страницы
1	Пояснительная записка	4
2	Основное содержание программы	5
3	Примерный перечень вопросов к вступительному испытанию	21
4	Критерии оценок	25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и ориентирована на выпускной уровень бакалавриата и специалитета. Программа предполагает наличие у поступающих знаний по следующим дисциплинам:

1. Математика.
2. Физика.
3. Алгоритмизация и программирование.
4. Теория информационных процессов и систем.
5. Проектирование медико-биологических информационных систем
6. Робототехника в медицине.
7. Теория систем и системный анализ.
8. Объектно-ориентированное программирование.
9. Медицинские системы дистанционного контроля.

Вступительные испытания проводятся с целью проверки уровня и качества общей, общепрофессиональной и специальной подготовки поступающих в рамках направления Биотехнические системы и технологии по основным и специальным дисциплинам. Они должны подтвердить соответствие уровня подготовки поступающего квалификационной характеристике и требованиям к профессиональной подготовленности бакалавра по направлению Биотехнические системы и технологии.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 50-балльной шкале.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Математика

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Раздел 1. Элементы аналитической геометрии на плоскости	
Тема 1.1. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнения прямой.	Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Полярная система координат. Задачи нахождения расстояния между двумя точками на плоскости и деления отрезка в данном отношении. Уравнения прямой с угловым коэффициентом, в общем виде, в отрезках, уравнение пучка прямых, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
Тема 1.2. Линии второго порядка. Преобразование координат	Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Параллельный сдвиг координат, поворот координат.
Раздел 2. Элементы линейной алгебры.	
Тема 2.1. Матрицы. Действия над матрицами. Определители.	Матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Единичная матрица. Обратная матрица. Эквивалентные преобразования матриц. Определители матриц. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителей.
Тема 2.2. Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Правило Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений, матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений, Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Системы с матрицей размером $m \times n$. общее и частное решения. Однородные системы, условие существования нетривиального решения однородной системы.
Раздел 3. Элементы математического анализа	
Тема 3.1. Введение в анализ	Множество действительных чисел. Функции и последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Непрерывные функции. Свойства непрерывных функций. Элементарные функции.
Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции одной переменной. Геометрический смысл производной. Правила нахождения производных. Таблица производных. Дифференциал функции. Связь между дифференциалом и производной. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала при приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Лейбница. Исследование функции при помощи производных и построения графиков функций. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей.
Тема 3.3. Интегральное	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопреде-

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
исчисление функции одной переменной	ленного интеграла. Таблица основных интегралов от элементарных функций. Основные методы интегрирования: разложения, замена переменной, по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций и некоторых функций, содержащих иррациональности. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Некоторые приложения определенного интеграла.

Рекомендуемая литература по курсу

1. Кремер Н.Ш. Практикум по высшей математике – М. 2013,
2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов – М. 2010,
3. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. – М. 2011,
4. Баврин, И.И. Высшая математика: учебник / И.И. Баврин, В.Л. Матросов. – М.: ВЛАДОС, 2013.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов / под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Изд. «Астрель»; Изд. «АСТ», 2012.
6. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. В 2 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: учебник / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – М.: Физматлит, 2012.
7. Дорофеева А.В. Высшая математика. Гуманитарные специальности. Сборник задач: учебное пособие для вузов. – М.: Дрофа, 2012.
8. Ткачева М.В. Элементы статистики и вероятность: учебное пособие/ М.: Просвещение, 2011.
9. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики – М.: Наука, 2012.
10. Комбинаторика. Виленкин Н.Я. «МЦНМО», 2013.
11. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике – М.: Наука, 2011.
12. Shima H., Nakayama T. Higher Mathematics for Physics and Engineering – Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010.
13. J. Bird, Higher engineering mathematics – Elsevier Ltd. 2010.
14. i-exam.ru,
15. interneturok.ru,
16. ru.wikipedia.org/wiki/

Физика

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Тема 1. Механические колебания.	Механические волны. Гармонические, затухающие, вынужденные колебания. Сложные колебания. Теорема Фурье. Кинематика волнового движения. Некоторые энергетические характеристики механической волны.
Тема 2. Звуковые и ультразвуковые волны.	Звуковые волны и их использование в медицине. Ультразвук и его применение в медицине. Теория максвелла об электромагнитном поле. Электромагнитные волны и их шкала.
Тема 3. Тепловое излучение.	Элементы квантовой механики. Общие сведения о тепловом излучении. Гипотеза де Бройля. Создание квантовой механики. Волновая функция.
Тема 4. Работа и энергия.	Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения.
Тема 5. Рентгеновское излучение. Радиоактивность и дозиметрия.	Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Ослабление рентгеновского излучения. Рентгеновская компьютерная томография. Закон радиоактивного распада и активность радиоактивного препарата. Взаимодействие ядерных излучений с веществом. Дозиметрия радиоактивных излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений.
Тема 6. Физические основы применения ультразвука в медицине.	Ультразвуковая терапия. Ультразвуковая диагностика. Ультразвуковой эффект Доплера.
Тема 7. Физические основы высокочастотной электротерапии.	Общие положения. УВЧ-терапия. Индуктотермия.
Тема 8. Общие представления об электробезопасности	Общие представления об электробезопасности.
Тема 9. Атомная физика.	Спектр атома водорода. Сериальная формула. Спин электрона.

Рекомендуемая литература по курсу

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник по физике для студентов и преподавателей медицинских, биологических и сельскохозяйственных специальностей вузов / Ремизов Александр Николаевич. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 648 с. : ил. - Предметный указ.: с. 642-647. - ISBN 978-5-9704-1924-3 : 819-00.
2. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я. Курс физики: Учебное пособие для вузов/ А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. – М.: Дрофа, 2002. – 720с.
3. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами/Дж. Б. Мэрион. – М.: Высшая школа, 1986. – 624 с.

4. Герман И. Физика организма человека: монография для студентов и преподавателей биомедицинских спец., исследователей и разработчиков медицинских приборов, научных работников в области физики живых систем / Герман Ирвинг ; пер. с англ. под ред.: А.М. Мелькумянца, С.В. Ревенко. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 992 с. : ил., табл. - Прил.: с. 952-975.-Библиогр.: с. 976-991. - ISBN 978-5-91559-057- 0 : 1016-95.
5. Ремизов А.Н. Сборник задач по медицинской и биологической физике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по медицинским специальностям / Ремизов Александр Николаевич, Максина Александра Генриховна ; рец. Е.В. КОРТУКОВ. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2008. - 191 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-358-04493-7 : 143-00.

Алгоритмизация и программирование

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Тема 1. Методология решения прикладных задач на ПК	Жизненный цикл программных продуктов. Основные этапы решения задач на ЭВМ.
Тема 2. Алгоритмизация	Понятие алгоритма. Способы записи алгоритмов. Базовые алгоритмы, их виды и примеры построения.
Тема 3. Основы программирования	Понятие программы. Критерии качества программ. Языки высокого уровня. Синтаксис и семантика. Этапы создания программы на языке высокого уровня. Компиляторы и интерпретаторы. Основные принципы структурного программирования. Общая характеристика версий языков программирования С
Тема 4. Введение в С/С++	Алфавит и словарь языка С/С++. Переменные и константы. Типы данных. Размеры данных. Структура программы. Функции. Операции, выражения, операторы. Средства ввода- вывода С/С++. Условные операторы. Оператор выбора вариантов. Виды циклов. Операторы цикла с параметром, с предусловием и постусловием. Программирование сложных циклов. Пользовательские функции. Рекурсии.
Тема 5. Базовые структуры данных	Структурированные данные и их виды. Массивы и указатели. Передача информации о массивах функциям. Строковый тип данных. Стандартные функции работы со строками. Передача информации о строках функциям. Структуры. Передача информации о структурах функциям.

Рекомендуемая литература по курсу

1. Н.А. Давыдова, Программирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 238 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308897.html>

2. Программирование : Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова и др.. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 341 с. - Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309&sr=1>
3. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : Учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.М. Златопольский. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 223 с. - Режим доступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308880.html>
4. Программирование и программное обеспечение информационных технологий : Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Ломакин ; БелГУ. - Белгород, 2010. - 114 с.
5. Макарова Н.В. Информатика: Учебник под ред. Н.В. Макаровой -Москва: Финансы и статистика, 2009. - 768 с. : ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279022020.html>
6. Практикум по информатике: учебное пособие для студентов вузов, а также для учителей информатики. Могилев А.В -М.:Академия,2009.-608 с
7. Искусство программирования: в 3 т. ; пер. с англ. Кнут Д.Э. -М. ; СПб. ; Киев: Вильямс,2000.-823 с.
8. Термины современной информатики: программирование, вычислительная техника, Интернет: Англо-русский, русско-английский словарь Ваулина Е.Ю. -М.: Эксмо,2007.-637 с.
9. С/С++. Структурное программирование: Практикум: Учебное пособ. для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника Павловская Т.А. -СПб.:Питер,2007.-239 с.
10. Информатика: Учебник для студентов технических направлений и специальностей вузов / Острейковский В.А.; Рец.: Каф. "Автоматизированные системы управления" МГТУ им. Н.Э. Баумана ; П.Т. Зубков; М-во образования РФ. - 3-е изд., стер.. - Острейковский В.А. -М.: Высшая школа, 2005. - 512 с.: ил., табл.. - Прил.: с. 432-507.- Библиогр.: с. 508
11. Программирование в алгоритмах. Окулов С.М.. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 - 383 с.
12. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". Павловская Т.А. -СПб.: Питер,2005.-461 с.
13. Программирование на Языке Си: Учебное пособие для студ. вузов по спец. "Прикладная математика и информатика" Подбельский В.В., / Фомин С.С.; -М.: Финансы и статистика, 2007 - 600 с.
14. Компьютеризация информационных технологий: учебное пособие / Каптерев А.И. - М.: Литера,2013.-304 с.

Теория информационных процессов и систем

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание тем дисциплины
--	---------------------------

1	2
Тема 1. Информационное общество. Информационная деятельность. Информационные системы.	Основные понятия в сфере информационной деятельности. Виды информационной деятельности. Виды и способы создания информационных ресурсов. Knowledge Management. Business Intelligence. Процесс преобразования данных в intelligence. Консолидация информации. Сущность информационных систем и процессов. Классификация информационных систем.
Тема 2. Теоретические основы информационных систем и процессов. Системологические, семиотические и когнитивные аспекты.	Системология информационных систем (информационные системы как функциональные проточные объекты). Основы семиотики (синтактика, семантика, прагматика). Знаковая ситуация как элементарная информационная система. Когнитивные аспекты информационной деятельности.
Тема 3. Информационно-поисковые системы.	Поиск и хранение информации. Поисковые машины и сервера. Информационная потребность. Информационно-поисковый язык. Индексирование. Тезаурус. Дескриптор. Релевантность. Эффективность информационного поиска. Поиск документов. Поиск фактов. Автоматическая обработка текста.
Тема 4. Корпоративные информационные системы управления.	Корпоративные АИС. MRPI, MRPII, ERP, CSRP системы.
Тема 5. Системы управления эффективностью бизнеса.	Новый класс информационных систем - корпоративные системы класса BPM, т.е. системы управления бизнес-процессами. Модель и основные понятия BPM, особенности функционирования и использования BPM-систем (BPMS), процесс выбора и внедрения BPMS. Практические рекомендации по внедрению и использованию этих систем.
Тема 6. Организмический подход к системам переработки информации.	Система переработки информации человеком (модель уровней сенсомоторной активности). Система переработки информации в организации (модель уровней деловой активности). Система переработки информации современной ЭВМ (модель уровней активности компьютера).

Рекомендуемая литература по курсу

1. Душин В.К. Теоретические основы информационных процессов и систем: Учебник / В.К. Душин. - Москва: Дашков и К°, 2014. - 348 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221284>
2. Ломакин В.В. Теория информационных процессов и систем: Учебно-методический комплекс / В.В. Ломакин, О.С. Резниченко; НИУ БелГУ. - Белгород: НИУ БелГУ, 2011. Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=5250>
3. Маторин С.И. Теория информационных процессов и систем: Учебно-методический комплекс / С.И. Маторин; НИУ БелГУ. - Белгород: НИУ БелГУ, 2012. Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=5233>

4. Теория информационных процессов и систем: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Информационные системы».-М.:Академия,2010.-430 с.

5. Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике. - М.: Изд-во: Дашков и К°, 2010.-395 с.

6. Информационные системы: Учебно-практическое пособие / С.И. Маторин, О.А. Зимовец; - Белгород: НИУ БелГУ, 2012. - 231 с.

Проектирование медико-биологических информационных систем

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание тем дисциплины
1	2
Тема 1. Проектирование медико-биологических информационных систем. Основные понятия, характеристики и стандарты	Понятие и классификация ИС. Понятие ЖЦ программного обеспечения ИС. Проектирование ИС как формальный процесс. Процессы ЖЦ. Модели и стадии ЖЦ. Стадии и этапы процесса проектирования ИС. Методология RAD. Методология DATARUN. Состав стадий и этапов канонического проектирования ИС. Состав и содержание работ на предпроектной стадии создания ИС. Состав и содержание работ на стадии техно-рабочего проекта. Стадии внедрения, эксплуатации и сопровождения проекта. Архитектура HL-X. Стандарт обмена электронными текстовыми медицинскими документами Health Level Seven (HL7). Стандарт обмена данными XDS. Стандарт обмена электронными изображениями лучевой диагностики Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM).
Тема 2. Моделирование процессов в медицине и экологии	Виды моделей. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей и методологий моделирования бизнеса. Сущность функционально- ориентированного (структурного) подхода. Структурный анализ потоков данных. Методологии функционального моделирования. использованием CASE-технологии. Объектно-ориентированный язык UML. Проектирование компонентов в биотехнических систем, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
Тема 3. Базы данных в биотехнических системах	Базы данных в информационных системах. Модели архитектуры клиент-сервер. Сервис- ориентированная архитектура. Информационные технологии доступа к данным.
Тема 4. Инструментальные средства и среды разработки медико-биологических информационных систем	Классификация инструментальные средств проектирования информационных систем. Выбор инструментальные средств. Характеристика инструментальных средств и сред.
Тема 5. Проектирование и разработка программных интерфейсов меди-	Проектирование пользовательского интерфейса. Понятие пользовательского интерфейса. Принципы разработки графического интерфейса пользователя. Процесс проектирования

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание тем дисциплины
1	2
ко- биологических информационных систем	пользовательского интерфейса. Эргономические особенности программных интерфейсов медико-биологических информационных систем. Методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
Тема 6. Техно-экономическое обоснование проектов медико-биологических информационных систем и методологии внедрения	Оценка эффективности и технико-экономическое обоснование проекта. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности проекта. Расчет основных показателей экономической эффективности. Расчет цены программного продукта для тиражирования или по заказу. Назначение и состав методологий внедрения информационных систем. Общая характеристика проектов внедрения информационных систем. Назначение и состав методологий внедрения.

Рекомендуемая литература по курсу

1. Проектирование информационных систем: Фундаментальный курс. Соловьев И.В., Майоров А.А.; Москва: Академический проект, 2009. - 400 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144206&sr=1>
2. Практикум по проектированию информационных систем: учебное пособие для студентов вузов. Кравец О.Я.; Воронеж: Научная книга, 2009. - 208 с.
3. Проектирование информационных систем: учебное пособие для студентов вузов. Муромцев В.В.; Белгород: БелГУ, 2007. – 160 с.
4. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. Малышева Е.Н. Кемерово: КемГУКИ, 2009. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227740&sr=1>
5. Проектирование и исследование бизнес-процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс]. Козлов А.С.; Москва : Флинта, 2011. - 268 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103541&sr=1>.
6. Управление проектом: Учебно-методический комплекс. Горбюцов Г.Я.; Москва: Евразийский открытый институт, 2009. - 288 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90748>.
7. Проектирование информационных систем : Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / Р.П. Гахов ; НИУ БелГУ. - Белгород, 2013. - Режим доступа: <http://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=5907>
8. Теория систем и системный анализ: учебное пособие для студентов вузов. Васильев Е.М.; Воронеж: Научная книга, 2008. - 180 с.

9. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ : Учебное пособие : Электронный ресурс : перев. с англ. / Р. Л. Круз. - 2-е изд. (элект.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 765 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1308-2 .
10. Стасышин В.М. Проектирование информационных систем и баз данных : Учебное пособие : Электронный ресурс / В. М. Стасышин; В.М. Стасышин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 100 с.
11. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник для студентов экономических вузов. Вендров А.М.; - М.: Финансы и статистика, 2005. - 544 с.
12. Теоретические основы информационных процессов и систем: Учебник для студентов вузов. Душин В.К.; М.: Дашков и К, 2004. - 348 с.
13. Искусство управления IT-проектами: проблемы организации бизнеса, лидерства, разработки и представления результатов. Беркун С. СПб.: Питер, 2007. - 400 с.
14. Искусство программирования: в 3 т. ; пер. с англ. Кнут Д.Э. М. ; СПб. ; Киев: Вильямс, 2000. - 823 с.
15. C/C++. Структурное программирование: Практикум: Учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника Павловская Т.А. СПб.: Питер, 2007. - 239 с.
16. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". Павловская Т.А. СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
17. Программирование : Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 238 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308897.html>

Теория систем и системный анализ

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание тем дисциплины
1	2
Тема 1. Системные исследования.	Структура самостоятельного научного направления по Г.П. Мельникову Структура системных исследований Эволюция системного подхода
Тема 2. Моделирование и анализ систем. Основные подходы.	Традиционный системный подход Объектно-ориентированный подход Системология - системный подход ноосферного этапа развития науки
Тема 3. Технологии системного моделирования и анализа.	Технология системно-структурного моделирования и анализа «3-View Modeling» Стандарты системного моделирования и анализа серии «Icam DEFinition» CASE-инструментарий системного моделирования и анализа

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание тем дисциплины
1	2
Тема 4. Технология объектного моделирования и анализа.	UML - язык объектного моделирования. Требования к объектному моделированию бизнес-систем. CASE-инструментарий объектного моделирования и анализа
Тема 5. Технология системно-объектного моделирования и анализа	Методология системно-объектного моделирования и анализа. Процедура системно-объектного моделирования и анализа. CASE-инструментарий системно-объектного моделирования и анализа
Тема 6. Технология моделирования в нотации BPMN	Новая нотация моделирования бизнес-процессов. Языки моделирования исполнения бизнес-процессов (BPEL, XPD, BPML и т.п.). Инструментарий моделирования в нотации BPMN

Рекомендуемая литература по курсу

1. Маторин С.И., Зимовец О.А. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. Белгород: Изд-во НИУ «БелГУ», 2012. 288 с. URL: http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/3259/1/Matorin_Theor_sistem.pdf.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Прикладная информатика", "Системный анализ и управление" - М.: Юрайт, 2010. - 680 с.
3. Зимовец О.А., Маторин С.И. Системное графоаналитическое моделирование административных процедур. - Белгород: Изд-во ООО ГиК, 2014. - 134 с.
4. Лисьев Г. А., Попова И. В. Технологии поддержки принятия решений: учебное пособие.- М.: Флинта, 2011. -133с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806>
5. Силич В.А. Силич М.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие.- Томск: Томский политехнический университет, 2011. - 276 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208568>
6. Белов В. С. Информационно-аналитические системы: основы проектирования и применения: учебно-практическое пособие.- М.: Евразийский открытый институт, 2010. -111с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90540>
7. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ: ТСИСА - [Электронный ресурс].- Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 303 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744&sr=1>
8. Красавина В. А., Алексеенко В. Б. Основы системного анализа: учебное пособие.- М.: Российский университет дружбы народов, 2010. 172с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115708>

Объектно-ориентированное программирование

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Раздел 1. Введение в объектно-ориентированное программирование	
Тема 1.1. Введение в классы и объекты	Основные понятия ООП. Язык Java. Простое консольное приложение. Классы и объекты. Сравнение объектов. Консоль. Простой апплет.
Тема 1.2. Типы данных	Базовые типы данных и литералы. Документирование кода. Операторы. Классы-оболочки.
Тема 1.3. Операторы. Массивы	Операторы управления. Одномерные и многомерные массивы. Класс Math. Управление приложением..
Тема 1.4. Обработка строк	Класс String. Классы StringBuilder и StringBuffer. Форматирование строк. Лексический анализ текста. Регулярные выражения. Интернационализация текста. Интернационализация чисел. Интернационализация дат.
Тема 1.5. Классы	Переменные класса и константы. Ограничение доступа. Конструкторы. Методы. Статические методы и поля. Модификатор final. Абстрактные методы. Модификатор native. Модификатор synchronized. Логические блоки. Перегрузка методов. Параметризованные классы. Параметризованные методы. Методы с переменным числом параметров. Перечисления. Аннотации.
Тема 1.6. Коллекции	Общие определения. Списки. Deque. Множества. Карты отображений. Унаследованные коллекции. Класс Collections. Класс Arrays..
Тема 1.7. Наследование и полиморфизм	Наследование. Использование final. Использование super и this. Переопределение методов и полиморфизм. Методы подстановки. Полиморфизм и расширяемость. Статические методы и полиморфизм. Абстракция и абстрактные классы. Класс Object. Клонирование объектов. “Сборка мусора” и освобождение ресурсов.
Раздел 2. Профессиональная разработка приложений на основе применения объектно-ориентированного программирования	
Тема 2.1. Файлы. Потоки ввода/вывода.	Класс File. Байтовые и символьные потоки ввода/вывода. Предопределенные потоки. Сериализация объектов. Архивация.
Тема 2.2. Графическая подсистема Java. Классы AWT.	Основы работы с окнами. Component, Container, Panel, Window, Frame, Canvas. Доставка и обработка событий в графической подсистеме. Механизм Listeners. Создание программы с оконным интерфейсом. Рисование графических примитивов. Использование управляющих элементов, диспетчеров компоновки и меню.
Тема 2.3. Графическая система Swing.	Основные принципы графической системы Swing. Написание графического интерфейса с использованием Swing компонентов. Работа с таблицами, текстом, диалогами и HTML. Апплеты. Основы работы с апплетом. Жизненный цикл апплета. Дескриптор APPLET. Передача параметров и загрузка апплета..
Тема 2.4. Модель безопасно-	Принципы организации и эволюция модели безопасности в

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
сти Java.	Java. SecurityManager. Инициализация и функции. Права доступа. Управление и проверка прав доступа. Исключительные ситуации. JavaCryptographyExtension. Алгоритмы шифрования. Ключи и цифровые подписи..
Тема 2.5. Многопоточное программирование на Java. Параллелизм.	Модель потока в Java. Зависимость от реализации потока в операционной системе. Свойства потока. Синхронизация. Передача сообщений. Класс Thread и интерфейс Runnable. Главный поток и способы создания потоков. Управление потоками и приоритеты потоков. Группы потоков. Особенности написания многопоточных программ. Использование синхронизирующих блоков и мониторов объектов. Синхронизированные методы объектов. Взаимная блокировка. Использование пула потоков.
Тема 2.6. Технологии доступа к данным на платформе Java.	Интерфейс доступа к базам данных – JDBC. Применение DAO-dataaccessobject для доступа к данным. Применение Javapersistence API (JPA) для доступа к данным на примере реализации Hibernate (EclipseLink).
Тема 2.7. Введение в XML.	Роль XML в платформе Java. Анализ XML-документа. Использование DOM API. Работа DOM. Пакеты DOM API. Анализ и вывод XML-документа. Использование XSLT API. Работа XSLT. XSLT API. Преобразование XML-документа.
Тема 2.8. Введение в архитектуру JavaEE и сервлеты Java	Понятие сервлета. Технология JavaServlet. Работа сервлетов. Иерархия классов сервлетов и методы жизненного цикла. Иерархия класса Servlet. Методы жизненного цикла сервлета. Создание сервлета. Программирование сервлета. Servlet API и события жизненного цикла. Параметры инициализации контекста. Пакет javax.servlet.http. Установка заголовков ответа. Перенаправление запросов клиентов. API жизненного цикла сервлета

Рекомендуемая литература по курсу

1. Блинов, И.Н., Романчик, В. С. Java. Методы программирования : уч.-мет. пособие / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. — Минск : издательство «Четыре четверти», 2013. — 896 с.
2. Монахов В.В. Язык программирования Java и среда NetBeans. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 704 с.: ил. + DVD
3. Эккель Б. Философия Java. 4-е полное изд. – СПб.: Питер, 2015. – 1168 с.
4. Хабибуллин И. Ш. Java 7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 768 с.
5. Баженова И. Ю. Язык программирования Java: Электронный ресурс / М.: Диалог-МИФИ, 2008. - 254 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54745>
6. Herbert Schildt, Java: The Complete Reference, Ninth Edition, Oracle Press, 2014. – 1249 p.
7. Глушаков С.В. Программирование на Java 2: Учебный курс / Глушаков С.В.. - М.: Харьков: АСТ : Фолио, 2001. - 537 с.

8. Хабибуллин И. Создание распределенных приложений на Java 2: для разработчиков распределенных программ, студентов старших курсов и специалистов по информационным технологиям, интересующихся новейшими средствами разработки / Хабибуллин И.. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 691 с.
9. Будилов В. Интернет-программирование на Java / Будилов В.. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 694 с.
10. Хабибуллин И. Разработка Web-служб средствами Java: Для программистов / Хабибуллин И.. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 388 с.
11. Мухамедзянов Р. Java : Серверные приложения / Мухамедзянов Р.. - М.: СОЛОН-Р, 2003. - 336 с.
12. Стелтинг С. Java без сбоев: обработка исключений, тестирование, отладка / Стелтинг С.; Пер. с англ. В.И. Казаченко . - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005.
13. Перри Б. Javасервлеты и JSP: Сборник рецептов / Перри Б.; Пер. с англ. В.В. Акимова; Науч. ред. Л.Б. Сиховец. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. - 768 с.
14. Хорстманн К.С., Корнелл Г. Библиотека профессионала. JAVA 2.Том 1. Основы. 8-е издание. Пер. с англ. – М.: ООО Издательский дом “Вильямс”, 2008. – 816 с.
15. Бабушкина И.А. Практикум по объективно-ориентированному программированию: Электронный ресурс / И.А. Бабушкина, С.М. Окулов. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 372 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221691>
16. Ken Arnold, James Gosling, David Holmes, The Java Programming Language, Fourth Edition, Addison-Wesley Professional, 2005. - 928 p.

Робототехника в медицине

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Тема 1. Медицинские роботы	История развития медицинской робототехники. Классификации медицинских роботов по области применения. Современные технологии в робототехнике. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике. Понятие информации. Понятие энергии. Понятие системы. Понятие информационной модели. Простые механизмы и их применение. Передаточные механизмы.
Тема 2. Архитектурные особенности микро-контроллеров семейства Atmel.	Система команд и основные принципы программирования микро- контроллеров AVR Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей. Типовые соединения деталей. Базовые конструкции. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций: линейных алгоритм, ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл со счетчиком. Разработка и тестирование алгоритмов. Описание блоков автономного алгоритма. Алгоритмы и исполнители. Понятие программы. Обзор современных систем программирования мобильных роботов. Классификация программного обеспечения. Интерфейс и особенности программирования NXT-G. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. Интерфейс и особенности программирования в среде RobotC
Тема 3. Архитектура цифровых сигнальных процессоров TMS320F2812	Восприятие информации человеком и роботом. Системный подход в моделировании. Информационные модели и системы. Классификация информационных моделей. Моделирование как метод познания. Формализация. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике. Алгоритм движения по кругу, вперед-назад, по квадрату и «восмеркой». Запуск и отладка программы. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения. Использование простых механизмов в робототехнике.
Тема 4. Среда разработки программного обеспечения IDE IAR Embedded Workbench	Знакомство со средой разработки программного обеспечения IDE IAR Embedded Workbench. Решение прикладных задач с помощью датчиков. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность. Цвет. Расстояние. Касание. Способы вывода данных. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике. Робот сортировщик. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта. Реализация задач движения по линии

Рекомендуемая литература по курсу

1. Джон Дж. Крейг Введение в робототехнику. Механика и управление / Джон Дж. Крейг.– Институт компьютерных исследований, 2013.–564с.
2. Bruno Siciliano Robotics: Modelling, Planning and Control. – 2nd ed. / Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo.– Springer, 2011. – 656pp.
3. Corke, Peter Robotics, Vision and Control Fundamental Algorithms in MATLAB – 1st ed / Corke, Peter.– Springer, 2011, 570 pp.
4. Kelly, Alonzo Mobile Robotics / Alonzo Kelly.– Cambridge University Press, 2014.– 713pp.
5. Шигео Хиросэ Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы / Шигео Хиросэ.– Институт компьютерных исследований, 2014.–256с.
6. Кремлев А.С., Зименко К.А., Боргуль А.С. Моделирование и программирование робототехнических комплексов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – 139 с.
7. Siegwart, Roland Introduction to autonomous mobile robots. – 2nd ed. / Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. – Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, the MIT Press, 2011. – 472pp.
8. Jeff Elliott 10 Cool Lego Mindstorm Robotics Invention System 2 Projects: Amazing Projects You Can Build in Under an Hour / Jeff Elliott, Dean Hystad, Luke Ma, Dr. CS Soh, Rob Stehlik, Tonya L. Witherspoon.– Syngress, 2013.– 356pp.

Медицинские системы дистанционного контроля

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
Тема 1. Основы медицинских систем дистанционного контроля	Введение. Основы медицинских систем дистанционного контроля. Структурные схемы медицинских систем дистанционного контроля. Медицинских систем дистанционного контроля, используемые в России и в мире. Перспективы развития и недостатки медицинских систем дистанционного контроля
Тема 2. Дистанционные медико-санитарное обслуживание и диагностика	Дистанционные медико-санитарное обслуживание и диагностика. Виды услуг и диагностики
Тема 3. Дистанционная клиническая работа	Дистанционная клиническая работа. Виды дистанционных медицинских услуг
Тема 4. Обработка данных дистанционной диагностики	Обработка данных дистанционной диагностики
Тема 5. Информационные медицинские системы с мобильными устройствами диагностики	Информационные медицинские системы с мобильными устройствами диагностики. Информационная система здравоохранения. Средства мобильной диагностики. дистанционная диагностика структуры тела пациента. Мониторинг

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины
1	2
	артериального давления. Приборы дистанционной пульсоксиметрии. Приборы с дистанционной связью для офтальмологии. Медицинские электронные приборы в отоларингологии. Спирометр плюс мобильный телефон. Монитор для записи электрокардиограммы. Цифровой стетоскоп. Ультразвуковая система визуализации. Перспективы применения мобильных диагностических систем
Тема 6. Устройства и приборы медицинских систем дистанционного контроля	Устройства и приборы медицинских систем дистанционного контроля

Рекомендуемая литература по курсу

1. Медицинская и биологическая физика. Учебник / А.Н. Ремизов. – М.: ГЭОТАР- Медия, 2016. – 656 с.
2. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Акопян, Ю. А. Ершов ; под ред. С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 223 с.
3. Электронные средства измерений электрических величин / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. – Екатеринбург: издательство Уральского университета, 2014. – 106 с. Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29065/1/978-5-7996-1330-3_2014.pdf
4. Физические основы использования ультразвука в медицине. Учебное пособие / И.И. Резников и др. – М.: РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2015. – 97 с. – Режим доступа: <http://rsmu.ru/fileadmin/rsmu/img/pf/cfim/uzi.pdf>
5. Аппаратные методы исследования в биологии и медицине / В.П. Олейник, С.Н. Кулиш. Харьков: ХАИ. – 2004. – 110 с. Режим доступа: <http://k502.xai.edu.ua/lib/upos/ammbi.pdf>
6. Приборы и методы измерения электрических величин : учеб. пособие для втузов / Э.Г. Атамаян. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Дрофа, 2005.
7. Применение ультразвука в медицине. Физические основы: Пер. с англ. / Под ред. К.Хилла. — М.: Мир, 1989. —568 с,
8. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А. Новиков, В.В. Новочадов, Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. – 84 с.
9. Шутилов В. А. Основы физики ультразвука: Учеб. пособие. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, - 290 с.
10. Основы физики и техники ультразвука: Учеб пособ. для ВУЗов. / Б.А. Агранат, М.Н. Дубровин, Н.Н. Хавский и др. – М.: Высш.школа, 1987. – 352 с. Режим доступа: <http://www.methodolog.ru/books/medstat.pdf>

3. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Матрицы, их виды, действия над матрицами Определители 2-го, 3-го, и n-порядка (определение, вычисление и свойства). Миноры и алгебраические дополнения. Правило Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Множества. Операции над множествами. Множество действительных чисел. Абсолютная величина действительного числа. Определение и способы задания функции. Элементарные функции и их графики.
3. Определение производной. Простейшие правила вычисления производных, производная сложной и обратной функций, производные степенной, показательной и логарифмической, тригонометрических функций.
4. Дифференциал. Связь между дифференциалом и производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.
6. Условия постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
7. Понятие информации, её свойства, виды информации, единицы измерения информации, количество информации. Теорема Шеннона.
8. Понятие программного обеспечения. Структура программного обеспечения. Понятие открытого ПО. Примеры.
9. Языки программирования: определения языка программирования, алфавита, синтаксиса и семантики языка; классификация и общая характеристика языков программирования высокого уровня.
10. Система программирования: определение, основные компоненты, фазы компиляции. Процесс выполнения программ на компьютере.
11. Этапы решения задач на ЭВМ и их характеристика.
12. Понятия модели и моделирования. Виды моделирования. Классификация моделей.
13. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Блоки, используемые для построения блок-схем и их функции. Базовые алгоритмические конструкции.
14. Понятия стиля программирования и проектирования программ. Неавтоматизированное и автоматизированное программирование. Процедурное программирование. Логическое и функциональное программирование

15. Объектно-ориентированное проектирование: понятия объекта, свойства, метода, события, класса; методика объектно-ориентированного проектирования.
16. Общая характеристика языка программирования.
17. Прикладное программное обеспечение. Классы программ, относящихся к прикладному программному обеспечению.
18. Основные понятия ООП. Язык Java. Простое консольное приложение. Классы и объекты. Сравнение объектов. Консоль. Простой апплет
19. Базовые типы данных и литералы. Документирование кода. Операторы. Классы-оболочки.
20. Операторы управления. Одномерные и многомерные массивы. Управление приложением.
21. Классы. Форматирование строк. Лексический анализ текста. Регулярные выражения. Интернационализация текста. Интернационализация чисел. Интернационализация дат.
22. Переменные класса и константы. Ограничение доступа. Конструкторы. Методы. Статические методы и поля. Параметризованные классы и методы. Перечисления. Аннотации.
23. Общие определения. Списки. Множества. Карты отображений. Унаследованные коллекции. Байтовые и символьные потоки ввода/вывода. Предопределенные потоки. Сериализация объектов. Архивация.
24. Наследование. Полиморфизм и расширяемость. Статические методы и полиморфизм. Абстракция и абстрактные классы. Клонирование объектов.
25. Основы работы с окнами. Доставка и обработка событий в графической подсистеме. Создание программы с оконным интерфейсом. Рисование графических примитивов. Использование управляющих элементов, диспетчеров компоновки и меню.
26. Основные принципы графической системы. Написание графического интерфейса с использованием Swing компонентов. Работа с таблицами, текстом, диалогами и HTML. Апплеты. Основы работы с апплетом. Жизненный цикл апплета. Дескриптор APPLET. Передача параметров и загрузка апплета.
27. Проектирование ИС. Понятие ЖЦ ПО. Основные, вспомогательные и организационные процессы ЖЦ. Взаимосвязь между процессами ЖЦ.
28. Принципы построения операционных систем и их основные классы.
29. Системное ПО. Операционные системы. Функция ОС. Основные признаки современных операционных систем.
30. Медицинские информационные системы.
31. Основные положения теории баз данных. Хранение данных в таблице, структура таблицы. Понятие нормализации и нормальной формы. Атрибуты и ключи. Нормализация отношений.
32. Модель доступа к БД с использованием технологии BDE. Разработка клиентского приложения с использованием технологии BDE доступа к данным. Пользовательский интерфейс.

33. Технологии баз данных и СУБД. Разработка клиентского CGI-приложения с технологии. WebBroker CGI –приложение.
34. Системный анализ в медицине и биотехнологии. Компьютерное моделирование медикобиологических процессов и систем.
35. Компьютерные системы и технологии в медико-биологической практике.
36. Физические методы измерений в медико-биологических исследованиях.
37. Технические методы диагностических исследований.
38. Технические методы лечебных воздействий.
39. Медицинские системы дистанционного контроля. Узлы и элементы биотехнических систем.
40. Диагностические методы исследований живых организмов.
41. Физические методы воздействия на живые организмы.
42. Общие вопросы организации медико-биологических исследований. Измерения в медико-биологической практике.
43. Методы механографии. Характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Проблема комплексных показателей состояния. Векторная регистрация, интервалография, двумерные отображения. Методы регистрации параметров подвижности органов
44. Исследование электрических свойств органов. Исследование биоэлектрических потенциалов. Биоманнитные методы исследований. Магнито-кардиография, магнитоэнцефалография. Регистрация магнитных полей других органов. Методы измерения малых напряженностей магнитного поля. Электромагнитная регистрация полей живого организма.
45. Методы биофотометрии. Оптические характеристики биотканей и органов. Фотометрические параметры. Структура оптико-электрического измерительного преобразователя. Особенности выполнения фотометрических исследований в биологии и медицине.
46. Методы биотермометрии. Показатели, характеризующие тепловое излучение биообъектов. Методы калориметрии при изучении теплопродукции биообъектов, схемы регистрации потока тепла. Биотермография. Термография, методы измерения температуры при термографических исследованиях: метод суммарного потока, цветовой и яркостной методы, метод разностных температур
47. Типы проникающих излучений. Виды биоинтроскопии. Характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Клинические особенности проведения биоинтроскопических исследований. Компьютерная томография.
48. Классификация индикаторных методов. Требования по выбору индикатора. Вещественный и энергетический индикаторы.
49. Диагностика функционального состояния организма и функциональные пробы - тесты. Тестовые методы диагностики

- функционального состояния. Исследование психофизических характеристик сенсорных систем. Офтальмоэргономические исследования. Психологическое тестирование и проблема верификации.
50. Препаративные и аналитические методы. Классификация физико-механических методов.
 51. Атомно-физические методы исследования. Общая характеристика методов. Классификация атомно-физических методов по измерительным эффектам.
 52. Методы, основанные на явлениях радиоактивности. Ангиография. Гамма-резонансная спектроскопия. Массспектрометрический анализ. Резонансные явления при взаимодействии излучений с веществом.
 53. Методы, основанные на ядерно-магнитном, протонном, ядерноквадрольном, электронном парамагнитном резонансах. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализы. Электронная микроскопия. Варианты построения и возможности при выполнении лабораторных исследований
 54. Электромагнитные воздействия на организм. Воздействия на организм оптическим излучением Применение электромагнитного поля (ЭМП). Электрические и магнитные свойства живых тканей. Характеристики ЭМП. Взаимодействие ЭМП с организмом. Контактные и дистантные методы. Варианты воздействий ЭМП на организм. Методы воздействий оптическими излучениями. Оптические и лазерные методы терапии.
 55. Информационные способы управления состоянием организма Информационное воздействие как терапевтический фактор управления состоянием организма. Типы и форматы воздействий.
 56. Ультразвуковая техника и технология в медицине
 57. Лазерная медицинская техника
 58. Классификация компонентов мехатронных систем. Электронные узлы. Механические узлы.
 59. Робототехнические системы, применяемые в медицине. Основные узлы данных систем. Микроконтроллеры в биомедицинских аппаратах.
 60. Назначение и конструкция экзоскелетов. Классификация и конструкция мехатронных устройств реабилитации (массажеров, мехатронных протезов и т.д.).
 61. Системы экологического мониторинга. Сбор и обработка данных при проведении экологического мониторинга.
 62. Подходы к моделированию экологической ситуации. Комплексная оценка экологической ситуации при функционировании интеллектуальных систем экологического мониторинга.
 63. Цифровые методы обработки биомедицинских изображений
 64. Мобильные технологии в медицине.
 65. Компьютерные сети и системы в медицине. Телемедицинские технологии. Сетевая передача медицинских данных.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Во время вступительного испытания, проходящий испытание получает экзаменационный билет, содержащий два вопроса.

В таблице приводится распределение баллов, в зависимости от полноты приведенного абитуриентом ответа на вопросы билета.

Баллы	Полнота ответа
75-100	Материал излагается с достаточной полнотой, демонстрируется владение темой, обнаруживается полное понимание содержания материала вопроса, приводятся необходимые примеры, демонстрируется знание истории затрагиваемых проблем, качественное знание современной литературы по всем рассматриваемым вопросам, умение применить теоретические данные в практической работе; материал излагается последовательно и логично с соблюдением стиливых и речевых норм. Абитуриент без затруднений отвечает на все дополнительные вопросы. Допускаются упущения в приводимом ответе, не значительно влияющие на правильность рассуждений.
43-74	Материал излагается с достаточной полнотой, демонстрируется владение темой, обнаруживается понимание, иногда частичное, содержания материала вопроса, возможно обоснование своих суждений, приводятся необходимые примеры. Абитуриент дает ответы на все теоретические вопросы, однако допускает ошибки, устранить которые может при небольших подсказках экзаменаторов.
20-42	Материал излагается неполно, допускаются неточности в определении понятий или формулировке сообщаемой информации; обнаруживается неумение достаточно глубоко и основательно аргументировать свои суждения и приводить примеры; наблюдается ряд стиливых и речевых ошибок при изложении материала. Абитуриент допускает серьезные ошибки при ответе на вопросы билета, однако дает правильные ответы на дополнительные вопросы экзаменаторов.
0-19	Материал излагается скудно, неправильно даются определения понятий, искажается их смысл; материал излагается беспорядочно и неуверенно, присутствуют стиливые и речевые ошибки при изложении материала. Абитуриент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. В ходе вступительных испытаний абитуриент затрудняется с ответом на поставленные вопросы.