

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО -  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Прикладной математики и информатики по областям

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебно-  
методической работе  
Хакимов Р.М.



«30»августа 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

образовательная программа направления подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика  
Блок Б1.В.ДВ.03.02 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая  
участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору

Профиль подготовки  
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр


Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 4

Москва  
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 916 Зарегистрировано в Минюсте России 10 октября 2017 г. №48495.

Составители МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ \_\_\_\_\_  
место работы, занимаемая должность


 \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. «30» августа 2021 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры Информационных технологий и прикладной математики \_\_\_\_\_

место работы, занимаемая должность

 \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. «30» августа 2021 г.  
Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ -  \_\_\_\_\_  
подпись Ф.И.О. «30» августа 2021 г.  
Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник  
учебного отдела  
«30» августа 2021 г.  
Дата

 \_\_\_\_\_  
подпись

И.Г.Дмитриева  
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМиИ  
«30» августа 2021 г.  
Дата

 \_\_\_\_\_  
подпись

Е.В. Петрунина  
Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая библиотекой  
«30» августа 2021 г.  
Дата

 \_\_\_\_\_  
подпись

В.А. Ахтырская  
Ф.И.О.

## 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

#### 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины:

##### Цель:

– Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний об общих принципах работы КИС, их архитектуре, применении их функциональных возможностей в экономической сфере, а также выработка практических навыков эксплуатации систем данного класса.

##### Задачи:

– сформировать общее представление о содержании и особенностях работы КИС, в том числе при подготовке и обосновании принимаемых в процессе осуществления финансово-хозяйственной деятельности предприятия решений,

– обучить экономическим, управленческим и производственным технологиям, реализуемым в КИС и их применении на предприятиях.

#### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика (уровень магистратуры)»

Практический курс «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» формирует ряд профессиональных компетенций магистра: ПК-9.

Его прохождение дает студенту возможность в дальнейшем успешно работать в профессиональной сфере, а также подготовить магистерскую диссертацию на высоком уровне.

Учебная дисциплина «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору. Изучение учебной дисциплины «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин уровня бакалавриата, а также на изучении дисциплин «Системы поддержки принятия решений врача», «Математические методы компьютерного анализа (продвинутый уровень)», «Интеллектуальные информационные технологии (продвинутый уровень)».

Изучение учебной дисциплины «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» необходимо для изучения дисциплин «Мобильные и кроссплатформенные информационные системы», а также для выполнения ВКР.

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-9.	Способен принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	<b>Знает:</b> принципы, методы, положения, определения эффективности проектных решений в условиях неопределенности и риска; возможности современных инструментальных средств для

		<p>анализа, моделирования, оценки информационных процессов предприятий прикладной области в условиях неопределенности и риска.</p> <p><b>Умеет:</b> принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска; правильно использовать возможности современных инструментальных средств для анализа, моделирования, оценки информационных процессов предприятий прикладной области в условиях неопределенности и риска.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками принятия эффективных проектных решений на основе приобретенных знаний и умений и их применения в условиях неопределенности и риска; навыками использования современных инструментальных средств при моделировании, оценке и оптимизации информационных процессов предприятий прикладной области; русскоязычной и англоязычной терминологией методов, моделей, инструментария в сфере информационных технологий.</p>
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Биомедицинские информационные системы (продвинутый уровень)» составляет 4 з.е. /144 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
		Очная форма
		2 курс, 4 семестр
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Лекции</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
<b>Практические занятия</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Лабораторные занятия</b>		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
В том числе, практическая подготовка (СРПП)	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Промежуточная аттестация (подготовка и</b>		

<b>сдача), всего:</b>		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет с оценкой		
Экзамен	<b>2</b>	<b>2</b>
Итого:	144	144
Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	часов (43.е.)	часов (43.е.)

## 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
1	2	3	4
1.	Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.	Введение в теорию БМИС. Основные понятия и определения теории БМИС. Классификация методов моделирования биомедицинских сигналов. Методы обработки биомедицинских сигналов. Подготовка данных. Классификация помех. Понятие о фильтрации биомедицинских сигналов. Классификация и свойства биомедицинских сигналов. Методы фильтрации и анализа биомедицинских сигналов. Моделирование и аппроксимация биомедицинских сигналов. Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских сигналов.	ПК-9
2.	Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.	Обобщенная структура БМИС. Основные компоненты БМИС. Архитектура и основные функциональные возможности БМИС. Классификация методов моделирования биомедицинских изображений. Методы обработки биомедицинских изображений. Подготовка данных. Классификация помех. Понятие о фильтрации биомедицинских изображений. Классификация и свойства биомедицинских изображений. Методы фильтрации и анализа биомедицинских изображений. Моделирование и аппроксимация биомедицинских изображений. Классификация и свойства биомедицинских изображений. Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских изображений.	ПК-9
3	Моделирование биомедицинских информационных систем.	Общие сведения о требованиях к информационным системам. Анализ требований к БМИС в условиях неопределенности и риска. Виды требований к БМИС. Три уровня требований к БМИС. Процесс разработки требований к БМИС. Разработка технического задания на проектирование БМИС на языке UML.	ПК-9

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ раз-дела	Наименование темы дисциплины	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа		Объем в часах	
		Л	в том числе ЛПП	ПЗ	в том числе ПЗПП	СР	в том числе СРПП	Всего	в том числе ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.	8		12	4	36	10	54	14
2	Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.	6		12	4	36	10	52	14
3	Моделирование биомедицинских информационных систем.	6		4	2	22	8	36	10
	Зачет			2				2	
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	<b>28</b>	<b>144</b>	<b>38</b>

### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

Очная форма обучения

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 4 семестре
4 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1. Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.</b>		
1.	Введение в теорию БМИС. Основные понятия и определения теории БМИС. Классификация методов моделирования биомедицинских сигналов. Методы обработки биомедицинских сигналов. Подготовка данных. Классификация помех. Понятие о фильтрации биомедицинских сигналов. Классификация и свойства биомедицинских сигналов. Методы фильтрации и анализа биомедицинских сигналов. Моделирование и аппроксимация биомедицинских сигналов. Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских сигналов.	8
<b>РАЗДЕЛ 2. Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.</b>		
2.	Обобщенная структура БМИС. Основные компоненты БМИС. Архитектура и основные функциональные возможности БМИС. Классификация методов моделирования биомедицинских изображений. Методы обработки биомедицинских изображений. Подготовка данных. Классификация помех. Понятие о фильтрации биомедицинских изображений. Классификация и свойства биомедицинских изображений. Методы фильтрации и анализа биомедицинских изображений. Моделирование и аппроксимация биомедицинских изображений. Классификация и свойства биомедицинских изображений. Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских изображений.	6
<b>РАЗДЕЛ 3. Моделирование биомедицинских информационных систем.</b>		
3.	Общие сведения о требованиях к информационным системам. Анализ	6

	требований к БМИС в условиях неопределенности и риска. Виды требований к БМИС. Три уровня требований к БМИС. Процесс разработки требований к БМИС. Разработка технического задания на проектирование БМИС на языке UML.	
	<b>Итого:</b>	20

## 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов в 4 семестре
4 семестр		
<b>РАЗДЕЛ 1. Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.</b>		
1.	Классификация и свойства биомедицинских сигналов.	4
2.	Методы фильтрации и анализа биомедицинских сигналов.	4
3.	Моделирование и аппроксимация биомедицинских сигналов.	4
<b>РАЗДЕЛ 2. Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.</b>		
1.	Классификация и свойства биомедицинских изображений.	4
2.	Методы фильтрации и анализа биомедицинских изображений.	4
3.	Моделирование и аппроксимация биомедицинских изображений.	4
<b>РАЗДЕЛ 3. Моделирование биомедицинских информационных систем.</b>		
1.	Моделирование БМИС на языке UML.	2
2.	Разработка технического задания на проектирование БМИС на языке UML.	2
	<b>Итого:</b>	28

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено учебным планом.

## 2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю).

Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, в т.ч. практическая подготовка		Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.	Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских сигналов.	36	10	ПК-9	Устный опрос
2.	Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.	Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских изображений.	36	10	ПК-9	Устный опрос
3.	Моделирование биомедицинских информационных систем.	Разработка прототипа технического задания на	22	8	ПК-9	Устный опрос

		проектирование БМИС на языке UML.				
	Итого		94	28		

## 2.8 Планы практической подготовки

### Очная форма обучения

№	Наименование тем и элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма проведения (ЛПП, ПЗПП, ЛРПП, СРПП)	Кол-во часов 4 семестре
4 семестр			
1.	Анализ и моделирование биомедицинских сигналов в БМИС.	ПЗПП	2
		СРПП	6
2.	Анализ и моделирование биомедицинских изображений в БМИС.	ПЗПП	2
		СРПП	4
3.	Моделирование биомедицинских информационных систем.	ПЗПП	2
		СРПП	6
Итого:		ПЗПП	10
		СРПП	28

## 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;

- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;

- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.

- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;

- используются элементы дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;

- при необходимости студенты с инвалидностью и ОВЗ обеспечиваются текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);

- при проверке усвоения материала используются методики, не требующие выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:



- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

#### **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Самостоятельная работа студентов представляет собой обязательный вид деятельности, обеспечивающий успешное освоение образовательной программы высшего образования в соответствии с требованиями ФГОС.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий;

- приобретение дополнительных знаний и навыков по изучаемой дисциплине;

- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;

- развитие навыков самоорганизации;

- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Основными принципами организации самостоятельной работы являются:

- принцип обратной связи, позволяющий осуществлять контроль и коррекцию действий студента;

- принцип развития интеллектуального потенциала студента (формирование алгоритмического, наглядно-образного, теоретического стилей мышления, умений принимать оптимальные или вариативные решения в сложной ситуации, умений обрабатывать информацию);

- принцип обеспечения целостности и непрерывности обучения (предоставление возможности последовательного выполнения заданий в пределах темы, дисциплины).

Основными видами самостоятельной работы по данной дисциплине являются подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе, подготовка к тесту, подготовка к экзамену.

**Подготовка к практическому занятию** требует поиска дополнительной информации по теме, которой будет посвящено занятие, что позволяет глубже разобраться в изучаемых вопросах и сформировать навык самостоятельного информационного поиска и анализа подобранного материала. При подготовке к практическим занятиям студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка:

- внимательно изучить основные вопросы темы практического занятия, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных учебниках, нормативных документах и дополнительной литературе;
- после ознакомления с теоретическим материалом ответить на вопросы для самопроверки;
- продумать свое понимание сложившейся ситуации в изучаемой сфере, пути и способы решения проблемных вопросов;
- продумать развернутые ответы на предложенные вопросы темы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из учебников, дополнительной литературы.

**Подготовка к контрольной работе.** Контрольная работа проводится после изучения определенной темы (тем) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний.

**Подготовка к тестированию.** Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся. Задача тестирования - добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у обучающегося стремление к изучению дополнительной литературы. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы, лекционного материала, конспектирование дополнительных источников. Чтение и запоминание текста индивидуально. Желательно сначала прочитать текст целиком, потом выделить в нем главные мысли, разделить текст на части, составить план текста, выделить логическую связь между этими пунктами и потом еще раз перечитать и пересказать.

**Подготовка к опросу** включает в себя повторение пройденного материала по теме предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

**Подготовка к зачету.** Подготовка к зачету осуществляется на протяжении всего периода освоения учебной дисциплины, но непосредственную подготовку в период промежуточной аттестации целесообразно осуществлять в два этапа. На первом из разных источников подбирается весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. При ознакомлении с каким-либо разделом учебника рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном чтении лучше акцентировать внимание на основных, ключевых вопросах темы. Можно составить

краткий конспект, что позволит изученный материал быстро освежить в памяти перед экзаменом. Конспектирующему следует выделять понятия, категории, законы, принципы, идеи выводы, факты и т. д. Затем выявляются связи и отношения между этими компонентами текста. Технологические приемы конспектирования: выписки цитат; пересказ своими словами; выделение идей и теорий; критические замечания; уточнения; собственные разъяснения; сравнение позиций; реконструкция текста в виде создания таблиц, рисунков, схем; описание связей и отношений; введение дополнительной информации и др. Хороший конспект отличается краткостью - не более 1/8 первичного текста, целевой направленностью, научной корректностью, ясностью, четкостью, понятностью. Важно отметить сложные и непонятные места, чтобы на консультации задать вопрос преподавателю. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется посредством текущего и промежуточного контроля. Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в ходе проверки отдельных видов самостоятельной работы, выполненной студентами. Промежуточный контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе промежуточной аттестации обучающихся.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекция-беседа, ТСО (мультимедийный проектор, презентации PowerPoint)	4
	ПР	Практикум на ЭВМ, проблемный метод, взаимообучение	6
Итого:			10

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.

Текущий контроль – устный опрос.

Промежуточная аттестация – зачет.

### **6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**

Не предусмотрены.

### **6.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено.

### **6.4. Вопросы к зачету**

- 1) Основные понятия и определения теории БМИС.
- 2) Классификация методов моделирования биомедицинских сигналов.
- 3) Методы обработки биомедицинских сигналов.
- 4) Подготовка данных в БМИС.
- 5) Классификация помех в БМИС.
- 6) Понятие о фильтрации биомедицинских сигналов.

- 7) Классификация и свойства биомедицинских сигналов.
- 8) Методы фильтрации и анализа биомедицинских сигналов.
- 9) Моделирование и аппроксимация биомедицинских сигналов.
- 10) Построение прикладных систем анализа биомедицинских сигналов.
- 11) Обобщенная структура БМИС.
- 12) Основные компоненты БМИС.
- 13) Архитектура и основные функциональные возможности БМИС.
- 14) Классификация методов моделирования биомедицинских изображений.
- 15) Методы обработки биомедицинских изображений.
- 16) Понятие о фильтрации биомедицинских изображений.
- 17) Классификация и свойства биомедицинских изображений.
- 18) Методы фильтрации и анализа биомедицинских изображений.
- 19) Моделирование и аппроксимация биомедицинских изображений.

Классификация и свойства биомедицинских изображений.

20) Построение прикладных вычислительных систем анализа биомедицинских изображений.

- 21) Общие сведения о требованиях к информационным системам
- 22) Требования к информационным системам.
- 23) Анализ требований к БМИС в условиях неопределенности и риска.
- 24) Виды требований к БМИС. Три уровня требований к БМИС.
- 25) Процесс разработки требований к БМИС.
- 26) Разработка технического задания на проектирование БМИС на языке UML.

### 6.5. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены.

### 6.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
Устный опрос	1,2,3	ПК-9

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Перечень основной литературы

1. Золотухина, Е. Б. Управление жизненным циклом информационных систем (продвинутый курс): Конспект лекций / Золотухина Е.Б., Красникова С.А., Вишня А.С. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 119 с.: ISBN 978-5-906818-36-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/767219>

### 7.2. Перечень дополнительной литературы

1. Ершов, Ю. А. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов: учебник для вузов / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08352-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470211>
2. Щукин, С. И. Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем: учебник для вузов / С. И. Щукин, Ю. А. Ершов. — 2-е изд.,

испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08355-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471779>

3. Бакалов, В. П. Медицинская электроника: основы биотелеметрии: учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05460-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472473>
4. Березин, С. Я. Биомедицинские датчики: учебное пособие для вузов / С. Я. Березин, В. А. Устюжанин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14070-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467747>

### 7.3. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

### 7.4. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

