

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Основы моделирования биологических процессов и систем,
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии,
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий,
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Биотехнические и медицинские аппараты и системы.
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная, курс 3, семестр (ы) 6.
очная, очно-заочная, заочная

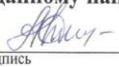
г. Махачкала 20 19

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии».

Разработчик  Алиев Э.А., к.т.н.
«03» 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от 05.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  Алиев Э.А., к.т.н.
«05» 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», факультета радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий от 17.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета  Юнусов С.К., к.т.н.
«17» 09 2019 г.

Декан факультета  Темиров А.Т.

Начальник УО  Магомаева Э.В.

И.о. начальника УМУ  Гусейнов М.Р.

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем» являются

- изучение принципов построения микропроцессоров и микропроцессорных систем, их технических характеристик и применение в медико-биологических исследованиях;
- формирование теоретических знаний и практических навыков в области программирования, отладки и тестирования микропроцессоров и микропроцессорных систем;
- изучение микропроцессоров и микропроцессорных систем в современной биомедицинских комплексах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы моделирования биологических процессов и систем» относится к вариативной части

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Биохимия» «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплина «Медицинские микропроцессоры и микропроцессорные системы» является основой для изучения следующих дисциплин:

- «Информационные технологии»;
- «Информационные системы и компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях»;
- «Основы теории баз данных и программирования медицинского назначения»

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем»

В результате освоения дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	Знает: методы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий; Умеет: формировать технических требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий; Владеет: методами формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.
ПК-1.1	Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским	

	изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	
ПК-1.2.	Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	
ПК-1.3.	Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объективно-ориентированных технологий.	
ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	<p>Знает: основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p> <p>Умеет: применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p> <p>Владеет: методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>
ПК-2.1	Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.	
ПК-2.2	Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем.	
ПК-2.3	Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	
ПК-3	Способность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и	<p>Знает: способы анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на</p>

	<p>биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Умеет: проводить анализ, расчёты, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Владеет: методами анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>
ПК-3.1	<p>Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p>	
ПК-3.2	<p>Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	
ПК-3.3	<p>Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.</p>	
ПК-6	<p>Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p>	<p>Знает: способы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p> <p>Умеет: создавать</p>

		<p>интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p> <p>Владеет: способами создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p>
ПК-6.1	<p>Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.</p>	

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 / 144	4 / 144	4 / 144
Семестр	6	5	5
Лекции, час	17	9	4
Практические занятия, час	17	9	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	38	54	117
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	зачет	4 ч. на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-	-	-

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема «Теория автоматического управления»: 1. Основные понятия. 2. Управление и информатика. 3. Постановка задачи и синтез систем автоматического управления. 4. Переходные и частотные характеристики звеньев. 5. Структурные схемы систем автоматического управления.	2	2		2	2	2	3	2	2	2	7	
2	Тема «Анализ линейных систем автоматического управления»: 1. Виды систем автоматического управления. 2.Этапы анализа линейных систем автоматического управления.	2	2		2			3				7	
3	Тема «Математические модели систем управления»: 1. Моделирование систем управления. 2. Математическое моделирование систем управления.	2	2		2		2	3				7	
4	Тема «Формы представления моделей»: 1. Основные понятия о представлении моделей. 2. Формы представления моделей. 3. Описание систем автоматического управления с использованием дифференциальных уравнений.	2	2		2			3				7	
5	Тема «Многосвязные и многомерные системы»: 1. Общие понятия о многосвязности систем управления. 2. Многомерные системы.	2	2		2		2	3				7	

6	Тема «Многоуровневые иерархические системы управления»: 1. Принципы функционирования многоуровневых иерархических систем управления. 2. Основные свойства многоуровневых иерархических систем управления.	2	2		2		2		3				7
7	Тема «Анализ устойчивости и оценка качества систем управления»: 1. Общие понятия. 2. Инвариантность и чувствительность систем управления.	2	2		2	2		2	3				7
8	Тема «Управляемость и наблюдаемость»: 1. Управляемость систем, как критерий качества. 2. Наблюдаемость систем.	2	2		2				3	2		2	7
9	Тема «Оптимальные системы управления»: 1. Общие положения оптимальности систем управления. 2. Критерии оптимальности систем управления.	2	2		2	2		2	3		2		7
10	Тема «Нестационарные системы управления и их математические модели»: 1. Основные характеристики нестационарных систем управления. 2. Математические модели.	2	2		2		2		3	2			7
11	Тема «Цифровые системы управления»: 1. Принципы построения. 2. Свойства цифровых систем управления.	2	2		2	2		2	3				7

12	Тема «Системы управления при случайных воздействиях»: 1. Виды случайных воздействий. 2. Системы управления при случайных воздействиях.	2	2		2				3				7
13	Тема «Математическое описание и анализ процессов управления в организме»: 1. Общие сведения о процессах управления в организме. 2. Анализ процессов управления в организм.	2	2		2			2	3				7
14	Тема «Управление в биосистемах»: 1. Основные виды управления в биосистемах. 2. Описание биологического звена.	2	2		3		2		3	2			7
15	Тема «Автоматизация процессов управления в здравоохранении»: 1. Принцип построения управления в здравоохранении. 2. Автоматизация процессов управления.	2	2		3	2		2	4				7
16	Тема «Оптимизация управляющих решений в АСУ методами линейного программирования»: 1. Методы линейного программирования. 2. Оптимизация управляющих решений с помощью методов линейного программирования.	2	2		3		1		4	1			6
17	Тема «Оптимизация управляющих решений в АСУ методами динамического программирования и теории игр»: 1. Методы динамического программирования и теории игр. 2. Оптимизация управляющих решений, с помощью теории игр и методов динамического программирования.	2	2		3	1		1	4				6
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 темы 3 аттестация 11-16 темы								Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 ч.)				Экзамен (36 ч.)				Экзамен (9 ч.)			
Итого		17	17	-	38	9	9	-	54	9	4	4	117

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Элементы электроники.	1	1	1	1, 3, 5, 7
2	2	Арифметико-логическое устройство. Буферные регистры.	1			1, 3, 6, 7
3	3	Электронные устройства ЭВМ.	1	1		5, 7
4	4	Структура вычислительной среды на 8-и разрядном процессоре.	1		1	2, 4, 6
5	5	Адресация памяти.	1	1		4, 6
6	6	Адресация внешних устройств	1			1, 6, 7
7	7	Структура вычислительной среды на 16-ти разрядном процессоре.	1	1		2, 3
8	8	Организация памяти в ЭВМ на 16-ти разрядном процессоре.	1		1	1, 3, 6, 7
9	9	Словные операции в ЭВМ.	1	1		2, 4, 6
10	10	Обслуживание программных и аппаратных прерываний в 16-ти разрядных ЭВМ.	1			4, 6
11	11	Режим прямого доступа к памяти. Предназначение.	1	1		1, 6, 7
12	12	Режим прямого доступа к памяти. Программирование ПКПД.	1		2, 3	
13	13	Шины микропроцессорной системы и циклы обмена.	1	1	1	1, 3, 6, 7
14	14	Функции устройств магистрали.	1			5, 7
15	15	Функционирование процессора.	1	1		2, 4, 6
16	16	Системы команд процессора.	1			6, 7
17	17	Организация микропроцессоров и микроконтроллеров.	1	1		6, 7
Итого:			17	9	4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1		3	4	5	6	7
1	Структура программного обеспечения (ПО). Особенности резидентного ПО, тестмониторные системы. Кросс-средства и эмуляторы. Программные и аппаратные симуляторы и отладчики.	2	3	7	1, 3, 5	Контрольная работа, КР
2	Общая характеристика программных и инструментальных средств для проектирования и создания ПО	2	3	7	2, 4, 7	Контрольная работа, КР
3	Интерфейс к подпрограмм на языке Ассемблера из среды программирования языков высокого уровня (Pascal, C, Basic).	2	3	7	3, 5, 7	Контрольная работа, КР
4	Модели распределения памяти. Соглашения о передаче параметров.	2	3	7	3, 5, 7	Контрольная работа, КР
5	Сравнительный анализ систем команд для МП: КР580ВМ80А (I-8080), К1821ВМ85 (I8085), Z80.	2	3	7	2, 3, 5	Контрольная работа, КР
6	Использование таймера как интерфейса к приборам с аналогово-цифровыми преобразователями и нестандартным протоколом обмена.	2	3	7	2, 3, 5	Контрольная работа, КР
7	Схема подключения таймера к шинам МПС.	2	3	7	3, 5, 7	Контрольная работа, КР
8	История появления однокристалльных микро-ЭВМ, как функционально законченных устройств, включающих в себя центральный процессор, ОЗУ, таймеры - счётчики и развитые средства интерфейса.	2	3	7	2, 3, 5	Контрольная работа, КР
9	Организация и особенности проектирования систем на основе микро-ЭВМ и микроконтроллеров.	2	3	7	1, 6	Контрольная работа, КР
10	Принципиальные схемы включения микроконтроллеров и разработка аппаратной части микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.	2	3	7	1, 2, 3	Контрольная работа, КР

11	Система команд микро-ЭВМ (на примере микроконтроллеров серии K1816).	2	3	7	3, 6	Контрольная работа, КР
12	Формат команд и операндов. Методы адресации. Группы команд.	3	3	7	3, 6	Контрольная работа, КР
13	Сравнение функциональных возможностей систем команд микро-ЭВМ и 8-разрядного микропроцессора.	3	3	7	2, 3, 5, 6	Контрольная работа, КР
14	Отладка программ. Использование симуляторов, инструментальных машин и кросс-средств для отладки.	3	3	7	2, 3, 5, 6	Контрольная работа, КР
15	Разработка программного обеспечения микропроцессорного устройства с применением микро-ЭВМ.	3	4	7	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, КР
16	Сравнительный анализ микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров общего назначения.	2	4	6	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, КР
17	Обзор состояния перспективных проектов МПС; мультимикропроцессорные системы, основные конфигурации, области их использования; транспьютерные системы.	2	4	6	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, КР
Итого:		38	54	117		

1. Образовательные технологии

4.1. Процесс обучения по дисциплине «Основы моделирования биологических процессов и систем» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем».

4.2. На практических, лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

4.3. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в биотехнических системах, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

4.4. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств»

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№	Виды занятий	Необходимая учебная и учебно-методическая литература	Автор(ы)	Изд-во, год издания	Кол-во изданий
1	2	3	4	5	6
Основная литература					
1	ЛК,ПЗ, ЛБ	Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов	/ Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.]; под редакцией Д. В. Пузанков.	2-е изд. — Санкт-Петербург: Политехника, 2020. — 936 с. —	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94828.html
2	ЛК,ПЗ, ЛБ	Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие	Жежера, Н. И.	2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98426.html
3	ЛК, ПЗ, ЛБ	Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники. Структуры и алгоритмы: учебное пособие	Баховцев, И. А.	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 219 с.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91248.html

Дополнительная литература					
4	ЛК, ПЗ, ЛБ	Адаптивные электронные и микропроцессорные системы: практикум	П. К. Ланге, Е. Е. Ярославкина	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 59 с.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111355.html
5	ЛК, ПЗ, ЛБ	Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами	М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин	Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 88 с.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83972.html
6	ЛК, ПЗ, ЛБ	Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие	М. А. Сонькин, А. А. Шамин	Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 90 с.	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83973.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 413 оснащенной медицинской техникой факультета радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий .

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным

программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы моделирования биологических процессов и систем»

Уровень образования Бакалавриат
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/
бакалавриата Биотехнические и медицинские аппараты и системы
(наименование)

Разработчик _____ Алиев Э.А. к.т.н.
подпись

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры БиМАС

«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Алиев Э.А. к.т.н.
подпись

г. Махачкала 20_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины моделирование систем управления и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 12.03.04 – Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочей программой дисциплины «Основы моделирования биологических процессов и систем» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1.ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.
- 2.ПК-2 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
3. ПК-3 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
4. ПК-6 – Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<p>Знает методы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями; Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p>Тема «Теория автоматического управления» Тема «Анализ линейных систем автоматического управления» Тема «Математические модели систем управления»: Тема «Формы представления моделей» Тема «Многосвязные и многомерные системы»</p>
	<p>Умеет формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Низкий уровень оценивания: работает со справочной литературой; представляет результаты своей работы; Повышенный уровень оценивания: применяет методы решения задач в</p>	

¹Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

		<p>незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;</p> <p>Высокий уровень оценивания: корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	
	<p>Владеет методами формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Низкий уровень оценивания: владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации;</p> <p>Повышенный уровень оценивания: самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности;</p> <p>Высокий уровень оценивания: самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.</p>	

<p>ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>	<p>Знает: основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>	<p>Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями; Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p>Тема «Многоуровневые иерархические системы управления» Тема «Анализ устойчивости и оценка качества систем управления» Тема «Управляемость и наблюдаемость» Тема «Оптимальные системы управления» Тема «Нестационарные системы управления и их математические модели»:</p>
	<p>Умеет: применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>	<p>Низкий уровень оценивания: работает со справочной литературой; представляет результаты своей работы; Повышенный уровень оценивания: применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам; Высокий уровень оценивания: корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области</p>	

		<p>знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	
	<p>Владеет: методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>	<p>Низкий уровень оценивания: владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации; Повышенный уровень оценивания: самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности; Высокий уровень оценивания: самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.</p>	

<p>ПК-3. Способность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>Знает: способы анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p>	<p>Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры;</p> <p>Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями;</p> <p>Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p>Тема «Цифровые системы управления» Тема «Системы управления при случайных воздействиях»: Тема «Математическое описание и анализ процессов управления в организме»: Тема «Управление в биосистемах»:</p>
	<p>Умеет: проводить анализ, расчёты, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p>	<p>Низкий уровень оценивания: работает со справочной литературой представляет результаты своей работы;</p> <p>Повышенный уровень оценивания: применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;</p> <p>Высокий уровень оценивания: корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области</p>	

		знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.	
	Владеет: методами анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Низкий уровень оценивания: владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации Повышенный уровень оценивания: самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности Высокий уровень оценивания: самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.	
ПК-6. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Знает: способы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.	Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять	Тема «Автоматизация процессов управления в здравоохранении» Тема «Оптимизация управляющих решений в АСУ методами линейного программирования» Тема «Оптимизация управляющих решений в АСУ методами динамического программирования и теории игр»

		<p>на практике; понимает связи между различными понятиями;</p> <p>Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	
	<p>Умеет: создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p>	<p>Низкий уровень оценивания: работает со справочной литературой; представляет результаты своей работы;</p> <p>Повышенный уровень оценивания: применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;</p> <p>Высокий уровень оценивания: корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	
	<p>Владеет: способами создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p>	<p>Низкий уровень оценивания: владеет терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации;</p> <p>Повышенный уровень оценивания: самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной</p>	

		деятельности; Высокий уровень оценивания: самостоятельно выявляет, анализирует и разрешает нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.	
--	--	---	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине моделирование систем управления определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ПК-1	<p>Знает методы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>Умеет формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Владеет методами формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>		КР	<p>Вопросы для проведения экзамена</p>
ПК-2	Знает: основы и	Контрольная	Контрольная	Контрольная		КР	Вопросы для проведения

	<p>особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p> <p>Умеет: применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p> <p>Владеет: методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных</p>	<p>работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>			<p>экзамена</p>
--	--	--	--	--	--	--	-----------------

	программных продуктов.						
ПК-3	<p>Знает: способы анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Умеет: проводить анализ, расчёты, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Владеет: методами анализа, расчёта, проектирования и конструирования в</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>		<p>КР</p>	<p>Вопросы для проведения экзамена</p>

	соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.						
ПК-6	<p>Знает: способы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человек</p> <p>Умеет: создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p> <p>Владеет: способами создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Защита лабораторных работ</p>		<p>КР</p>	<p>Вопросы для проведения экзамена</p>

сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.							
--	--	--	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Медицинские микропроцессоры и микропроцессорные системы» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	<p>изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Место микропроцессоров и микро-ЭВМ в общей системе средств ВТ.
2. Области применения микропроцессорных систем в медицине.
3. Роль микропроцессорных средств в системах контроля и управления.
4. Отказоустойчивость и реконфигурируемость микропроцессорных систем как средство достижения «надежного управления».
5. Микропроцессор (МП) и микропроцессорные комплекты (МПК) больших интегральных схем (БИС) как результат развития элементной базы вычислительной техники.
6. Поколения МП.
7. Влияние МП и МПК на методологию проектирования цифровых систем и их применение.
8. Классификация и характеристики МП и МПС.
9. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств (МПС ориентированные на вычисления и МПС ориентированные на обработку данных и управление).
10. Популярные архитектуры микропроцессорных решений по сферам применения (персональные компьютеры, встраиваемая техника, сетевое оборудование, промышленная автоматизация), цифровые сигнальные процессоры.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Контрольная работа для проведения аттестации Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения 90 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 4.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вопросы к контрольной работе 1.

1. Место микропроцессоров и микро-ЭВМ в общей системе средств ВТ.
2. Области применения микропроцессорных систем в медицине.
3. Роль микропроцессорных средств в системах контроля и управления.
4. Отказоустойчивость и реконфигурируемость микропроцессорных систем как средство достижения «надежного управления».
5. Микропроцессор (МП) и микропроцессорные комплекты (МПК) больших интегральных схем (БИС) как результат развития элементной базы вычислительной техники.
6. Поколения МП.
7. Влияние МП и МПК на методологию проектирования цифровых систем и их применение.
8. Классификация и характеристики МП и МПС.
9. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств (МПС ориентированные на вычисления и МПС ориентированные на обработку данных и управление).

10. Популярные архитектуры микропроцессорных решений по сферам применения (персональные компьютеры, встраиваемая техника, сетевое оборудование, промышленная автоматизация), цифровые сигнальные процессоры.
11. Архитектура фон Неймана и Гарвардская архитектура.
12. Организация процесса исполнения программ
13. Внутренние регистры МП, адресное пространство памяти и порты ввода-вывода.
14. Раздельная и совмещённая организация адресного пространства ввода-вывода.
15. Организация обработки информации и ввода-вывода.
16. Система команд МП.
17. Команды передачи данных (регистры, память, порты ввода-вывода).
18. Команды обработки данных (арифметические и побитовые).
19. Привязка отсчёта времени к тактовым импульсам МПС. Использование таймеров для отсчёта времени в МПС
20. Проблема выбора микропроцессорных средств.
21. Особенности использования МПС в медицинских системах управления.
22. Проблема выбора микропроцессорных средств.
23. Принципы построения микропроцессорных устройств автоматических систем.
24. Внешнее устройство микропроцессора. Нумерация, назначение и обозначение выводов.
25. Внутреннее устройство микропроцессора. Шина микропроцессора. Операционный блок. Блок регистров. Блок дешифрации команд и формирования машинных циклов. Блок синхронизации и управления. Блок управления прерываниями.

Вопросы к контрольной работе 2.

1. Синхронизация работы МПС, тактовый генератор.
2. Организация аппаратных интерфейсов в МПС (шина данных, шина адреса, управляющие сигналы).
3. Организация многокристальной памяти и виды интерфейсов её подключения.
4. Аппаратные интерфейсы подключения периферийных устройств (включение в пространство ввода-вывода микропроцессора, генерация аппаратных прерываний).
5. Микропроцессоры (МП), микропроцессорные системы (МПС), микроконтроллеры (МК): основные понятия и определения.
6. Общие принципы построения МПС, архитектура МП.
7. Персональные компьютеры, как универсальное, расширяемое микропроцессорное решение (МПП).
8. Режимы работы МПС.
9. Разделение адресного пространства для кода, данных и стека.
10. Память программ и память данных в Гарвардской архитектуре.
11. Проблемы адресации больших объёмов данных в МПС с восьмью и шестнадцатью разрядными процессорами.
12. Порядок от старшего к младшему (англ. big-endian, BE) и от младшего к старшему (англ. little-endian, LE).
13. Переключаемый порядок. Смешанный порядок (англ. middle-endian).
14. Достоинства и недостатки LE — интеловского порядка байт.
15. Последовательные аппаратные интерфейсы, применяемые в МПС для взаимодействия и подключения внешних устройств.
16. Универсальный асинхронный приёмник-передатчик (англ. UART) и универсальный синхронно-асинхронный приёмник-передатчик (англ. USART).
17. Последовательный периферийный интерфейс (англ. SPI).
18. Семейства ISA, PCI, SCSI, IDE/ATA, SATA и др.
19. Память динамического типа (англ. DRAM) и статического типа (англ. SRAM).

20. Последовательные интерфейсы используемые для организации соединений точка-точка (RS-232 и его расширения, параллельный интерфейс IEEE 1284).
21. Типовые комплекты восьмиразрядных микропроцессоров.
22. Микропроцессорные комплекты серий 580 и 1821 с архитектурой INTEL.
23. Типовые комплекты шестнадцатиразрядных микропроцессоров.
24. Микропроцессорные комплекты серий 1801 и 1806 с архитектурой DEC.
25. Модель управления внешними устройствами через порты ввода-вывода.
24. Законы распределения времени безотказной работы (отказов) системы.
25. Структурно-логический анализ соединений элементов.
26. Методы повышения надёжности систем.
27. Повышение надёжности за счёт улучшения элементной базы.
28. Резервирование. Виды резервирования.
29. Оценка значения прогнозируемого параметра.
30. Решение задач индивидуального прогнозирования. Ошибка прогнозирования.
31. Испытания на надёжность изделий заданного объёма выборки.
32. Испытания на надёжность методами однократной или двукратной выборки.
33. Последовательный метод испытания на надёжность.
34. Ускоренные испытания на надёжность.

Вопросы к контрольной работе 3

1. Инициализация и состояние устройства, приём-отправка данных и синхронизация ввода-вывода.
2. Синхронный и асинхронных режимы ввода-вывода, буферизация данных и обработка прерываний в асинхронном режиме.
3. Программирование МПС: программное обеспечение AVR-МК.
4. Управление стандартными последовательными интерфейсами.
5. Программирование последовательных интерфейсов: универсального асинхронного приёмника-передатчика (UART), последовательной шины данных (I2C), последовательного периферийного интерфейса (SPI).
6. Программирование внешних устройств: цифровые индикаторы, расширители цифровых вводов-выводов (Digital I/O Exanders).
7. Контроллеры прерываний и их роль в МПС. Виды контроллеров прерываний.
8. Цифровые фильтры и механизмы увеличения пропускной способности МПС с помощью сигнальных процессоров.
9. Возможности и ограничения цифровых интерфейсов взаимодействия между МПС.
10. Интерфейсы и протоколы управления цифровыми электронными системами.
11. Области применения конструктивно встроенных в БМК микропроцессорных устройств.
12. Особенности применения микропроцессорных устройств в БМК.
13. Конструкции функциональных ячеек микропроцессорных устройств.
14. Компоновка и расчёт конструктивных параметров функциональных ячеек микропроцессорных устройств.
15. Перспективные методы конструирования функциональных ячеек микропроцессорных устройств.
16. Выбор критерия оценки эффективности применения микропроцессорных устройств.
17. Алгоритм конструкторского синтеза и оценки эффективности различных вариантов реализации микропроцессорных устройств.
18. Выбор электронных компонент в соответствии с достаточной производительностью, поддержкой требуемых аппаратных интерфейсов и минимальной себестоимостью.
19. Системы автоматизированного проектирования (САПР, англ. CAD) в задачах проектирования МПС.

20. Представление результатов проектирование в виде входных данных для числовое программное управление (ЧПУ), используемого для изготовления современных МПС (изготовление и монтаж печатных плат).
21. Симуляторы микропроцессоров и микроконтроллеров.
22. Внешние средства взаимодействия на основе стандартных аппаратных интерфейсов.
23. Основные принципы обработки сигналов с помощью микропроцессоров.
24. Микропроцессорные системы для исследования органов дыхания
25. Микропроцессорные системы для непрерывного контроля физиологических показателей.

Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Место микропроцессоров и микро-ЭВМ в общей системе средств ВТ.
2. Области применения микропроцессорных систем в медицине.
3. Роль микропроцессорных средств в системах контроля и управления.
4. Отказоустойчивость и реконфигурируемость микропроцессорных систем как средство достижения «надежного управления».
5. Микропроцессор (МП) и микропроцессорные комплекты (МПК) больших интегральных схем (БИС) как результат развития элементной базы вычислительной техники.
6. Поколения МП.
7. Влияние МП и МПК на методологию проектирования цифровых систем и их применение.
8. Классификация и характеристики МП и МПС.
9. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств (МПС ориентированные на вычисления и МПС ориентированные на обработку данных и управление).
10. Популярны архитектуры микропроцессорных решений по сферам применения (персональные компьютеры, встраиваемая техника, сетевое оборудование, промышленная автоматизация), цифровые сигнальные процессоры.
11. Архитектура фон Неймана и Гарвардская архитектура.
12. Организация процесса исполнения программ
13. Внутренние регистры МП, адресное пространство памяти и порты ввода-вывода.
14. Раздельная и совмещённая организация адресного пространства ввода-вывода.
15. Организация обработки информации и ввода-вывода.
16. Система команд МП.
17. Команды передачи данных (регистры, память, порты ввода-вывода).
18. Команды обработки данных (арифметические и побитовые).
19. Привязка отсчёта времени к тактовым импульсам МПС. Использование таймеров для отсчёта времени в МПС
20. Проблема выбора микропроцессорных средств.
21. Особенности использования МПС в медицинских системах управления.
22. Проблема выбора микропроцессорных средств.
23. Принципы построения микропроцессорных устройств автоматических систем.
24. Внешнее устройство микропроцессора. Нумерация, назначение и обозначение выводов.
25. Внутреннее устройство микропроцессора. Шина микропроцессора. Операционный блок. Блок регистров. Блок дешифрации команд и формирования машинных циклов. Блок синхронизации и управления. Блок управления прерываниями.
26. Синхронизация работы МПС, тактовый генератор.
27. Организация аппаратных интерфейсов в МПС (шина данных, шина адреса, управляющие сигналы).
28. Организация многокристальной памяти и виды интерфейсов её подключения.

29. Аппаратные интерфейсы подключения периферийных устройств (включение в пространство ввода-вывода микропроцессора, генерация аппаратных прерываний).
30. Микропроцессоры (МП), микропроцессорные системы (МПС), микроконтроллеры (МК): основные понятия и определения.
31. Общие принципы построения МПС, архитектура МП.
32. Персональные компьютеры, как универсальное, расширяемое микропроцессорное решение (МПП).
33. Режимы работы МПС.
34. Разделение адресного пространства для кода, данных и стека.
35. Память программ и память данных в Гарвардской архитектуре.
36. Проблемы адресации больших объёмов данных в МПС с восемью и шестнадцатью разрядными процессорами.
37. Порядок от старшего к младшему (англ. big-endian, BE) и от младшего к старшему (англ. little-endian, LE).
38. Переключаемый порядок. Смешанный порядок (англ. middle-endian).
39. Достоинства и недостатки LE — интеловского порядка байт.
40. Последовательные аппаратные интерфейсы, применяемые в МПС для взаимодействия и подключения внешних устройств.
41. Универсальный асинхронный приёмник-передатчик (англ. UART) и универсальный синхронно-асинхронный приёмник-передатчик (англ. USART).
42. Последовательный периферийный интерфейс (англ. SPI).
43. Семейства ISA, PCI, SCSI, IDE/ATA, SATA и др.
44. Память динамического типа (англ. DRAM) и статического типа (англ. SRAM).
45. Последовательные интерфейсы используемые для организации соединений точка-точка (RS-232 и его расширения, параллельный интерфейс IEEE 1284).
46. Типовые комплекты восьмиразрядных микропроцессоров.
47. Микропроцессорные комплекты серий 580 и 1821 с архитектурой INTEL.
48. Типовые комплекты шестнадцатиразрядных микропроцессоров.
49. Микропроцессорные комплекты серий 1801 и 1806 с архитектурой DEC.
50. Модель управления внешними устройствами через порты ввода-вывода.
55. Инициализация и состояние устройства, приём-отправка данных и синхронизация ввода-вывода.
56. Синхронный и асинхронных режимы ввода-вывода, буферизация данных и обработка прерываний в асинхронном режиме.
57. Программирование МПС: программное обеспечение AVR-МК.
58. Управление стандартными последовательными интерфейсами.
59. Программирование последовательных интерфейсов: универсального асинхронного приёмника-передатчика (UART), последовательной шины данных (I2C), последовательного периферийного интерфейса (SPI).
60. Программирование внешних устройств: цифровые индикаторы, расширители цифровых вводов-выводов (Digital I/O Exanders).
61. Контроллеры прерываний и их роль в МПС. Виды контроллеров прерываний.
62. Цифровые фильтры и механизмы увеличения пропускной способности МПС с помощью сигнальных процессоров.
63. Возможности и ограничения цифровых интерфейсов взаимодействия между МПС.
64. Интерфейсы и протоколы управления цифровыми электронными системами.
65. Области применения конструктивно встроенных в БМК микропроцессорных устройств.
66. Особенности применения микропроцессорных устройств в БМК.
67. Конструкции функциональных ячеек микропроцессорных устройств.
68. Компоновка и расчёт конструктивных параметров функциональных ячеек микропроцессорных устройств.

69. Перспективные методы конструирования функциональных ячеек микропроцессорных устройств.
70. Выбор критерия оценки эффективности применения микропроцессорных устройств.
71. Алгоритм конструкторского синтеза и оценки эффективности различных вариантов реализации микропроцессорных устройств.
72. Выбор электронных компонент в соответствии с достаточной производительностью, поддержкой требуемых аппаратных интерфейсов и минимальной себестоимостью.
73. Системы автоматизированного проектирования (САПР, англ. CAD) в задачах проектирования МПС.
74. Представление результатов проектирование в виде входных данных для числовое программное управление (ЧПУ), используемого для изготовления современных МПС (изготовление и монтаж печатных плат).
75. Симуляторы микропроцессоров и микроконтроллеров.
76. Внешние средства взаимодействия на основе стандартных аппаратных интерфейсов.
77. Основные принципы обработки сигналов с помощью микропроцессоров.
78. Микропроцессорные системы для исследования органов дыхания
79. Микропроцессорные системы для непрерывного контроля физиологических показателей.
80. Приём и передача ЭКГ-сигналов на расстояние.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.3. Перечень вопросов по проверке остаточных знаний

1. Действие электрического тока на организм человека.
2. Защита электрически уязвимого пациента.
3. Влияние ЭМИ на организм человека.
4. Использование ИК-излучения в медицине.
5. Биологическое действие лазерного излучения. Лазерное излучение в медицине.
6. Основные понятия и определения надёжности. Характеристики надёжности.
7. Показатели безотказности, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
8. Методы повышения надёжности систем.
9. Испытания на надёжность изделий заданного объёма выборки.

10. Ускоренные испытания на надежность.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проверке остаточных знаний студентов:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

Экзамен может быть проведен в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

