

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

«Дагестанский государственный технический университет»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Системный анализ в медико-биологических исследованиях,  
наименование дисциплины по ОПОП

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

по профилю (специализации, программе) 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, заочная, курс 3-очно;, семестр (ы) 5- очно;  
2-заочно 3- заочно  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала - 2019

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 \_\_\_\_\_   
подпись Магомедсаïдова С.З.  
« 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)  
\_\_\_\_\_   
подпись Алиев Э.А., к.т.н.  
« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета РТиМТ от 17.09 2019 года, протокол № 1.

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

Декан факультета \_\_\_\_\_   
подпись Темиров А.Т.

Начальник УО \_\_\_\_\_   
подпись Магомаева Э.В.

И.о. начальника  
УМУ \_\_\_\_\_   
подпись Гусейнов М.Р.

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Целями** освоения дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» являются привитие студентам навыков «системного мышления» как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации медико-биологической аппаратуры и подготовки студентов в области методологии исследования сложных систем и процессов (в частности живых систем) на основе системного анализа.

#### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с общесистемными понятиями и методологиями, служащими языком общения и средством установления взаимопонимания между участниками процесса проектирования и использования биотехнических систем;

- изучение методов и моделей, с помощью которых определяются функциональные, структурные и информационные характеристики систем, а также способы описания объектов различной природы;

- изучение с позиций системного анализа методов исследования медико-биологических объектов и системных аспектов управления биотехническими системами.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» входит в перечень дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Для успешного освоения данной дисциплины обучаемый должен владеть знаниями об основных системах человеческого организма, получаемых при изучении дисциплины «Биофизические основы живых систем», а также знаниями в области математики, физики, электротехники, информатики.

Полученные в результате освоения данной дисциплины знания и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин: «Биотехнические системы медицинского назначения», «Управление в БТС», а также при подготовке к защите выпускной квалификационной работе.

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях»**

В результате освоения дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
ПК-1	Способность к формированию 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.

		<p>ПК-1.2.- Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>ПК-1.3. - Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных</p>
ПК-2	<p>Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>ПК-2.1. - Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объективно-ориентированных технологий.</p> <p>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</p> <p>ПК-2.3. – Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>
ПК-3	<p>Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию 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 автоматического</p>	<p>ПК-3.1.</p> <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>

	<p>проектирования</p>	<p>ПК-3.2.</p> <p>Разрабатывает проектно-конструкторскую документацию медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК-3.3.</p> <p>Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.</p>
<p>ПК-7</p>	<p>ПК-7</p> <p>Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений</p>	<p>ПК-7.1.</p> <p>Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания.</p>

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
----------------	-------	--------------	---------

Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 / 144	-	4 / 144
Семестр	5	-	3
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	34	-	9
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	40	-	117
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно- заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	Экзамен (1ЗЕТ-36ч.)	-	9 ч. на контроль

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция № 1, № 2</b> Тема «Введение. Цели и задачи дисциплины»: 1. Роль системных исследований в науке и производстве. 2. Значение системной методологии при решении медико-биологических задач. 3. Характеристика основных разделов и тем дисциплины.	4	4		5	2	2		10
2	<b>Лекция № 3, № 4</b> Тема «Система как объект исследования»: 1. Системные исследования. 2. «Система» как основное понятие системного подхода. 3. Классификация систем. 4.Этапы системного анализа.	4	4		5				10
3	<b>Лекция № 5, № 6</b> Тема: «Виды описаний и способы представления систем»: 1. Процесс изучения систем и их описания. 2. Функциональное описание систем. 3. Морфологическое описание систем. 4. Информационное и генетико-прогностическое описания систем.	4	4		5	2			10

4	<b>Лекция № 7, № 8</b> Тема «Системные аспекты управления»: 1. Развитие и управление, механизмы управления в системе. 2. Адаптация и гомеостазис. 3. Основные функциональные характеристики систем. 4. Основные принципы системного анализа.	4	4		5		2		12
5	<b>Лекция № 9, № 10</b> Тема «Методы исследования живых систем»: 1. Системный анализ множества методов медико-биологических исследований. 2. Лечебно-диагностический процесс оценки и управления состоянием организма. 3. Основные проблемы организации и проведения МБИ.	4	4		5	2			12
6	<b>Лекция № 11, № 12</b> Тема «Биологические аспекты медико-биологических исследований»: 1. Организм как живая система. 2. Биосубстраты из внутренней среды (ВС) организма. 3. Особенности биообъектов как объектов исследования.	4	4		5		4		10
7	<b>Лекция № 13, № 14</b> Тема «Человек как элемент системы, ответственный за принятие решений»: 1. Место и роль исследователя в структуре медико-биологических исследований. 2. Факторы, влияющие на качество работы исследователя. 3. Системный анализ и клиническое мышление.	4	4		3				20

8	<b>Лекция № 15, № 16</b> Тема «Система методов диагностических исследований»: 1. Особенности диагностической информации о состоянии организма и формализация процесса постановки диагноза 2. Систематизация диагностических методов. 3. Физиологические и психологические методы исследования. 4. Аналитические методы.	4	4		3	2			20
9	<b>Лекция № 17</b> Тема «Система методов лечебных воздействий»: 1. Систематизация лечебных методов. 2. Физиотерапия как наука и практика. 3. Особенности проведения лечебных процедур.	2	2		4	1	1		13
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 (9 ч.)				
<b>Итого</b>		34	34		40	9	9		117

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)		
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1.	2, 3	Классификация систем. Биотехнические системы. Виды описания систем.	4	4	1, 4, 5, 6
2.	2, 3	Информационное описание биологической системы.	4		1 – 4, 6, 7
3.	4, 5	Особенности реализации лечебно-диагностического процесса.	4		1 – 4, 6, 7
4.	5, 6	Диалоговая схема «Исследователь- биологический объект».	4	4	1, 3, 6 – 9
5.	5, 6	Система методов активных физиологических исследований.	4		1, 2, 3 – 6, 8
6.	6, 7	Виды анализаторов человека.	4		1 – 9
7.	7, 8	Система методов пассивных физиологических исследований.	4		1 – 9
8.	8	Система методов аналитических исследований.	4		1 – 4, 6 – 9
9.	9	Методические схемы реализации лечебно-диагностического процесса	2	1	1 - 9
Итого:			34	9	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Рекомендуемая литература и источники информации		Формы контроля СРС	
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Методология системного анализа.	6	16	1, 4, 6, 7	Контрольная работа
2	Системные аспекты управления.	6	16	1, 4, 5, 6	Контрольная работа
3	Примеры использования системного анализа при исследовании реальных систем.	6	17	1 – 4, 7, 8	Контрольная работа
4	Методы исследования живых систем.	6	17	1 – 3, 6 – 9	Контрольная работа
5	Человек как элемент системы, ответственный за принятие решений.	6	17	1 – 9	Контрольная работа
6	Система методов диагностических исследований.	6	17	1 – 3, 5, 8	Контрольная работа
7	Система методов лечебных воздействий.	4	17	1 – 3, 6, 7	Контрольная работа
<b>Итого:</b>		40	117		

## **5. Образовательные технологии**

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» 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 «Биофизика».

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

5.3. 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.

5.4. 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)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1.	ЛК, ПЗ	Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах: учебное пособие./ С.Я. Березин./ - Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	10	1
2.	ЛК, ПЗ	Биотехнические системы медицинского назначения:учебник./ Н.А. Корневский, Е.П. Попечителей./ - Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013 – 688с.	8	1
3.		Богомолова Н.Д. Системный анализ в здравоохранении : учебно-методические рекомендации / Богомолова Н.Д., Ткачев А.Д., Батиевская В.Б.. — Кемерово : Кемеровская государственная медицинская академия, 2006. — 52 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprb-bookshop.ru/6222.html">https://www.iprb-bookshop.ru/6222.html</a>	
4.	ЛК, ПЗ	Системный анализ : учебное пособие / А. В. Матвеев. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7779-2381-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprb-bookshop.ru/108137.html">https://www.iprb-bookshop.ru/108137.html</a>	

5.	ЛК, ПЗ	Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий, Е. И. Акулинин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8265-2097-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/99812.html">https://www.iprbookshop.ru/99812.html</a>	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
6.	ЛК, ПЗ	Першин И.М. Управление в технических системах. Введение в специальность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Першин И.М., Криштал В.А., Григорьев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 146 с. — ЭБС «IPRbooks»	URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63147.html">http://www.iprbookshop.ru/63147.html</a>	
7.	ЛК, ПЗ	Устойчивость и эволюция динамических систем. Основы синергетики. Часть 2 : учебное пособие / В. Н. Каданцев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 210 с. — ISBN 978-5-4487-0449-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79687.html">https://www.iprbookshop.ru/79687.html</a>	
8.	ЛК, ПЗ	Основы системного анализа : учебное пособие / Алексеенко В.Б., Красавина В.А.. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 172 с. — ISBN 978-5-209-03521-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —	URL: <a href="https://www.iprbooks-hop.ru/11398.html">https://www.iprbooks-hop.ru/11398.html</a>	
9.	ЛК, ПЗ	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Системный анализ» / . — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 21 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/17696.html">https://www.iprbookshop.ru/17696.html</a>	

## **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)