

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 22.08.2023 15:07:44  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и конструирования  
медицинской техники»

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.  
подпись

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры БиМАС

«05» 09 20 19 г., протокол № 1

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

г. Махачкала 20 19

## 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 «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. ПК-2 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

2. ПК-3 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

3. ПК-4 –

## **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 <sup>1</sup>
<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>ПК-2.1. 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>	<p><b>Знает</b> 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;  <b>Умеет</b> оценивать основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями;  <b>Владеет</b> аргументированным выбором методов решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p><b>Тема: «Введение в автоматизированное проектирование и конструирование»:</b>  <b>Тема: «Разновидности САПР на всех этапах жизненного цикла изделия»</b>  <b>Тема: «Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования и конструирования»</b>  <b>Тема: «Математическое обеспечение анализа проектных решений»</b>  <b>Тема: «Анализ на макроуровне и микроуровне»</b>  <b>Тема: «Математическое обеспечение анализа на системном уровне»</b>  <b>Тема: «Математическое обеспечение синтеза проектных решений»</b></p>
<p>ПК-3. Способность к анализу, расчёту, проектированию и</p>	<p>ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских</p>	<p><b>Знает</b> основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между</p>	<p><b>Тема: «Математическое обеспечение синтеза проектных решений»</b></p>

<sup>1</sup>Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

<p>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 автоматизированного проектирования.</p>	<p>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>различными понятиями;  <b>Умеет</b> и 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;  <b>Владеет</b> аргументированного выбора методов решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p><b>Тема:       Тема       «Методы структурного синтеза в системах»</b></p>
	<p>ПК-3.2  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>	<p><b>Знает</b> работу со справочной литературой представляет результаты своей работы;  <b>Умеет</b> применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;  <b>Владеет</b> методами корректно выражает и аргументировано обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативно и методическом</p>	

		обеспечении.	
	<p>ПК-3.3. 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>	<p><b>Знает</b> метод самостоятельно выявлять, анализировать и разрешать нестандартные проблемы профессиональной деятельности, проявляет инициативу и творчество, обобщает полученную информацию в целях разработки новых подходов к решению возникающих проблем.  <b>Умеет</b> самостоятельно анализирует и решает типичные проблемы профессиональной деятельности  <b>Владеет</b> терминологией предметной области знания; корректно представляет знания в документации</p>	
<p>ПК-4 Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>	<p>ПК-4.1. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p><b>Знает:</b> работу со справочной литературой представляет результаты своей работы;  <b>Умеет</b> применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;  <b>Владеет</b> методом корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	

	<p>ПК-4.2. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.</p>	<p><b>Знает</b> работу со справочной литературой представляет результаты своей работы;</p> <p><b>Умеет</b> применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;</p> <p><b>Владеет</b> методом корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	

<p>ПК-6 Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>	<p>ПК-6.1. Разрабатывает технологические карты и методики монтажа и настройки узлов биотехнических систем, осуществляет подбор оборудования и приборов</p>	<p><b>Знает</b> работу со справочной литературой представляет результаты своей работы;  <b>Умеет</b> применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; принимает профессиональные и/или управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;  <b>Владеет</b> методом корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	
--	--	---	--



## 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-2	<b>Знает</b> основы и особенности математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов. <b>Умеет</b> применять методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и	Контрольная работа  Защита лабораторных работ	Контрольная работа  Защита лабораторных работ	Контрольная работа  Защита лабораторных работ		КР	Вопросы для проведения экзамена

	<p>самостоятельно разработанных программных продуктов. <b>Владеет</b> методами математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--

<p>ПК-3</p>	<p><b>Знает</b> 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><b>Умеет</b> 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><b>Владеет</b> методами анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с техническим зада</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>
-------------	--	--	--	--	--	-----------	--

ПК-4	<p>нием 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><b>Знает:</b> методы разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>Владеет:</b> методами разработки</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>
------	--	--	--	--	----	--

<p>ПК-6</p>	<p>технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>Знает:</b> способы (методы) проектирования оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять проектирование оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p> <p><b>Владеет:</b> методами проектирования оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления</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>
-------------	--	--	--	--	--	-----------	--

	<p>медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--

**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 Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники 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 изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

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

### **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. Системный подход к проектированию.
2. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.
3. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.
4. Типовые проектные процедуры.

#### **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. Системный подход к проектированию.
2. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.
3. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.
4. Типовые проектные процедуры.
5. Структура САПР.
6. Разновидности САПР.
7. Особенности проектирования в автоматизированных системах.
8. Примеры автоматизации рабочего места инженера.
9. Структура технического обеспечения.
10. Локальные вычислительные сети Ethernet.
11. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
12. Сети протоколов и типы сетей в автоматизированных системах.
13. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Принципы создания автоматизированного рабочего места инженера.
14. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.
15. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
16. Представление топологических уравнений.
17. Узловой метод.
18. Методы структурного синтеза в системах автоматизированного проектирования.
19. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.
20. Математическое обеспечение анализа на микроуровне.
21. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.
22. Методы безусловной оптимизации.

### ***Вопросы к контрольной работе 2.***

1. Основные сведения из теории массового обслуживания.
2. Имитационное моделирование.
3. Событийный метод моделирования.
4. Сети Петри.
5. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
6. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
7. Постановка задач параметрического синтеза. Место процедур синтеза в проектировании.
8. Критерии оптимальности.
9. Задачи оптимизации с учетом допусков.
10. Методы одномерной оптимизации.
11. Методы безусловной оптимизации.
12. Постановка задач структурного синтеза.
13. Метод ветвей и границ.
14. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами.
15. Эволюционные методы.
16. Оптимизация градиентными методами.
17. Виды изделий.
18. Методы создания графических объектов.
19. Структура и основные принципы построения систем АКД.
20. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
21. Интеллектуальные САПР.
22. Общие сведения.
23. Элементы интерфейса.
24. Глобальные, локальные, клавиатурные привязки. Фиксация параметров объектов.
25. Управление видами. Компоновка чертежа.
26. Технологические обозначения.
27. Стили проектирования.

### ***Вопросы к контрольной работе 3***

1. Создание сборочного чертежа.
2. Создание спецификации в ручном режиме.
3. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме.
4. Подключение сборочного чертежа к спецификации.
5. Создание параметрических чертежей в Компас-график.
6. Структура и запуск Visual LISP.
7. Основные этапы программирования.
8. Фрагменты подсистем обработки информации и объектно-ориентированных подсистем.
9. Параметрическое изображение объекта средствами AutoLISP в Visual LISP.
10. Основные этапы проектирования печатной платы.
11. Описание структуры программ и настройка САПР P-CAD.
12. Графические редакторы в САПР P-CAD.
13. Команды графических редакторов.
14. Методы изготовления печатных плат.
15. Размещение элементов на печатной плате.
16. Трассировка соединений.
17. Подготовка производства печатных плат.
18. Электрический контроль принципиальной схемы проекта.
19. Технологический контроль печатной платы.

20. Основные понятия твердотельного моделирования.
21. Команды 3D-моделирования, создание 3D-моделей.
22. Параметризацию в САД-системах.
23. Виды анализа конструкций.
24. Специализированные модули САПР для проведения расчётов.
25. Обзор CALS-стандартов.
26. Языки разметки.
27. STEP-технологии.
28. Программы, реализующие CALS-технологии.
29. Анализ структуры сигнала.

### **Контрольные вопросы для проведения экзамена**

1. Системный подход к проектированию.
2. Структура процесса проектирования. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.
3. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.
4. Типовые проектные процедуры.
5. Структура САПР.
6. Разновидности САПР.
7. Особенности проектирования в автоматизированных системах.
8. Примеры автоматизации рабочего места инженера.
9. Структура технического обеспечения.
10. Локальные вычислительные сети Ethernet.
11. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
12. Сети протоколов и типы сетей в автоматизированных системах.
13. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Принципы создания автоматизированного рабочего места инженера.
14. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.
15. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
16. Представление топологических уравнений.
17. Узловой метод.
18. Методы структурного синтеза в системах автоматизированного проектирования.
19. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.
20. Математическое обеспечение анализа на микроуровне.
21. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.
22. Методы безусловной оптимизации.
23. Основные сведения из теории массового обслуживания.
24. Имитационное моделирование.
25. Событийный метод моделирования.
26. Сети Петри.
27. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
28. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
29. Постановка задач параметрического синтеза. Место процедур синтеза в проектировании.
30. Критерии оптимальности.
31. Задачи оптимизации с учетом допусков.
32. Методы одномерной оптимизации.
33. Методы безусловной оптимизации.
34. Постановка задач структурного синтеза.

35. Метод ветвей и границ.
36. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами.
37. Эволюционные методы.
38. Оптимизация градиентными методами.
39. Виды изделий.
40. Методы создания графических объектов.
41. Структура и основные принципы построения систем АКД.
42. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
43. Интеллектуальные САПР.
44. Общие сведения.
45. Элементы интерфейса.
46. Глобальные, локальные, клавиатурные привязки. Фиксация параметров объектов.
47. Управление видами. Компоновка чертежа.
48. Технологические обозначения.
49. Стили проектирования.
50. Создание сборочного чертежа.
51. Создание спецификации в ручном режиме.
52. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме.
53. Подключение сборочного чертежа к спецификации.
54. Создание параметрических чертежей в Компас-график.
55. Структура и запуск Visual LISP.
56. Основные этапы программирования.
57. Фрагменты подсистем обработки информации и объектно-ориентированных подсистем.
58. Параметрическое изображение объекта средствами AutoLISP в Visual LISP.
59. Основные этапы проектирования печатной платы.
60. Описание структуры программ и настройка САПР P-CAD.
61. Графические редакторы в САПР P-CAD.
62. Команды графических редакторов.
63. Методы изготовления печатных плат.
64. Размещение элементов на печатной плате.
65. Трассировка соединений.
66. Подготовка производства печатных плат.
67. Электрический контроль принципиальной схемы проекта.
68. Технологический контроль печатной платы.
69. Основные понятия твердотельного моделирования.
70. Команды 3D-моделирования, создание 3D-моделей.
71. Параметризацию в CAD-системах.
72. Виды анализа конструкций.
73. Специализированные модули САПР для проведения расчётов.
74. Обзор CALS-стандартов.
75. Языки разметки.
76. STEP-технологии.
77. Программы, реализующие CALS-технологии.

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. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Принципы создания автоматизированного рабочего места инженера.
2. Архитектура серверов и высокопроизводительных компьютерных систем.
3. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.
4. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
5. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.
6. Математическое обеспечение анализа на микроуровне.
7. Математическое обеспечение анализа на функционально-логическом уровне.
8. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
9. Методы создания графических объектов.
10. Структура и основные принципы построения систем АКД.
11. Формирование чертежей с использованием AutoCAD.
12. Интеллектуальные САПР.
13. Создание сборочного чертежа.
14. Создание спецификации в ручном режиме.
15. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме.
16. Подключение сборочного чертежа к спецификации.
17. Создание параметрических чертежей в Компас-график.
18. Структура и запуск Visual LISP.
19. Команды 3D-моделирования, создание 3D-моделей.
20. Параметризация в CAD-системах.
21. STEP-технологии.
22. Программы, реализующие CALS-технологии.

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.

## Форма экзаменационного билета (пример оформления)

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина САПРиКМТ

Направление подготовки бакалавров - 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

Кафедра БиМАС Курс 4 Семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Принципы создания автоматизированного рабочего места инженера.
2. Архитектура серверов и высокопроизводительных компьютерных систем.
3. Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ *ст. преп. Магомедсаидова С.З.*

Утверждено на заседании кафедры БиМАС (протокол № 4 от 25.12.19 г.)

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ *к.т.н., доцент. Алиев Э.А.*

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).