

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.09.2025 15:40:02  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения»

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\_\_

## 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 конструирования приборов и изделий медицинского назначения» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1. УК-1 – Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

2. ОПК-5 – Способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

## **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>УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</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: «Цели и задачи дисциплины»</b> <b>Тема: «Организационные основы создания ПиИМН»</b> <b>Тема: «Методология конструирования»</b> <b>Тема: «Ограничения при конструировании»</b> <b>Тема: «Процесс компоновки»</b></p>

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

	<p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</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 обосновывает положения предметной области знания; принимает профессиональные и/или управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.</p>	
<p>ОПК-5. Способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p>ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</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> применять основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями; <b>Владеет</b> методами решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи.</p>	<p><b>Тема: «Конструирование МСБ»</b> <b>Тема: «Конструирование НСУ»</b> <b>Тема: «Конструирование ВСУ»</b> <b>Тема: «Обеспечение точности при конструировании НК»</b> <b>Тема: «Обеспечение ремонтно-пригодности и электромонтажа в изделиях ВСУ»</b> <b>Тема: «Защита конструкций от климатических и механических воздействий»</b> <b>Тема: «Эргодизайн в конструировании аппаратуры»</b></p>

	<p>ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</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 обосновывает 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
УК-1	<p><b>Знает:</b> методы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умеет:</b> формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Владеет:</b> 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	Вопросы для проведения экзамена
ОПК-5	<b>Знает:</b> элементы начертательной геометрии и моде-	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа		КР	Вопросы для проведения экзамена

	<p>лирование, программные средства компьютерной графики;  <b>Умеет:</b> представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования;  <b>Владеет:</b> элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p>	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ			
--	--	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--	--	--

**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 Основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения 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. Продemonстрирован 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 дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходи-

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	тому 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.: ~ демонстрирует 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.: ~ 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.: ~ 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: ~ 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. Стадии НИР. Этапы ОКР.
2. Проектно – конструкторская документация.
3. Системный подход.
4. Эвристические методы.
5. Формальные методы.

#### **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. Стадии НИР. Этапы ОКР.
2. Проектно – конструкторская документация.
3. Системный подход.
4. Эвристические методы.
5. Формальные методы.
6. Оптимизация конструкций.
7. Объект установки и условия эксплуатации.
8. Элементная база, обслуживание аппаратуры.
9. Стандартизация и надежность.
10. Технологичность конструкций.

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

1. Компоновочные характеристики.
2. Способы выполнения компоновки.
3. Алгоритм компоновки.
4. Компоновка изделий низших структурных уровней (НСУ).
5. Компоновка ФЯ 2-3,4-5 поколений
6. Компоновка аппаратуры высших структурных уровней (ВСУ).
7. Компоновочные решения блоков и приборов.
8. Компоновка биотехнических систем
9. Централизованный и децентрализованный методы компоновки.
10. Основы применения тонких и толстых пленок.

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

1. Алгоритмы конструирования МСБ.
2. НСУ на печатных платах.
3. Конструирование печатных плат.
4. Виды несущих конструкций ВСУ.
5. Обеспечение жесткости и прочности НК.
6. Допуски и посадки.
7. Требования к чистоте обработки поверхностей
8. Обеспечение ремонтпригодности.
9. Конструирование электромонтажа.
10. Защита от влаги и тепловых воздействий.

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

1. Стадии НИР. Этапы ОКР.
2. Проектно – конструкторская документация.
3. Системный подход.
4. Эвристические методы.
5. Формальные методы.
6. Оптимизация конструкций.
7. Объект установки и условия эксплуатации.
8. Элементная база, обслуживание аппаратуры.
9. Стандартизация и надежность.
10. Технологичность конструкций.
11. Компоновочные характеристики.
12. Способы выполнения компоновки.
13. Алгоритм компоновки.
14. Компоновка изделий низших структурных уровней (НСУ).
15. Компоновка ФЯ 2-3,4-5 поколений
16. Компоновка аппаратуры высших структурных уровней (ВСУ).
17. Компоновочные решения блоков и приборов.
18. Компоновка биотехнических систем
19. Централизованный и децентрализованный методы компоновки.
20. Основы применения тонких и толстых пленок.
21. Алгоритмы конструирования МСБ.
22. НСУ на печатных платах.
23. Конструирование печатных плат.
24. Виды несущих конструкций ВСУ.
25. Обеспечение жесткости и прочности НК.
26. Допуски и посадки.
27. Требования к чистоте обработки поверхностей
28. Обеспечение ремонтпригодности.
29. Конструирование электромонтажа.
30. Защита от влаги и тепловых воздействий.
31. Защита от механических воздействий.

32. Деятельность человека-оператора в системе «Ч-О-ПиИМН».
33. Композиционные и цветовые решения.
34. Проектирование рабочего места Ч-О.
35. Компоновка лицевых панелей.

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. Обеспечение жесткости и прочности НК.
2. Требования к чистоте обработки поверхностей
3. Обеспечение ремонтпригодности.
4. Конструирование электромонтажа.
5. Защита от влаги и тепловых воздействий.
6. Защита от механических воздействий.
7. Деятельность человека-оператора в системе «Ч-О-ПиИМН».
8. Композиционные и цветовые решения.
9. Проектирование рабочего места «Ч-О».
10. Компоновка лицевых панелей.

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 Основы конструирования приборов и  
изделий медицинского назначения

Направление подготовки бакалавров - 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

Кафедра БиМАС Курс 4 Семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Композиционные и цветовые решения.
2. Проектирование рабочего места «Ч-О».
3. Компоновка лицевых панелей.

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).