Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:24:43
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

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 «Методы оптимизации электронных устройств»

Уровень образования — **бакалавриат**
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки — **11.03.01 Радиотехника**
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль — **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
(наименование)

г. Махачкала 2019

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 «Методы оптимизации электронных устройств» 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 **11.03.01 Радиотехника.**

Рабочей программой дисциплины «Методы оптимизации электронных устройств» предусмотрено формирование следующей компетенции:

1) ПК-1 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

2) ПК-2 – Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

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 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК1.1. Уметь: - строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел№1:Методологические основы оптимизации Раздел№2: Этапы процесса оптимизации Раздел№3:Выбор метода оптимизации Раздел№4:Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления Раздел№5: Методы пассивного поиска Раздел№6: Методы последовательногопоиска Раздел№7:Численные методы многомерной оптимизации Раздел№8: Численные методы поиска условного экстремума Раздел№9: Эвристическая оптимизация

	ПК-1.2. Владеть: - навыками компьютерного моделирования.		Раздел№1:Методологические основы оптимизации Раздел№2: Этапы процесса оптимизации Раздел№3:Выбор метода оптимизации Раздел№4:Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления Раздел№5: Методы пассивного поиска Раздел№6: Методы последовательногопоиска Раздел№7:Численные методы многомерной оптимизации Раздел№8: Численные методы поиска условного экстремума Раздел№9: Эвристическая оптимизация
ПК-2 – способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.1 – знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков, радиотехнических устройств и систем	- способен проводить оценку разных способов решения профессиональных задач по видам ресурсов и ограничений с учетом регулирующих профессиональную деятельность правовых норм	Раздел№1:Методологические основы оптимизации Раздел№2: Этапы процесса оптимизации Раздел№3:Выбор метода оптимизации Раздел№4:Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления Раздел№5: Методы пассивного поиска Раздел№6: Методы последовательногопоиска Раздел№7:Численные методы

			многомерной оптимизации Раздел№8: Численные методы поиска условного экстремума Раздел№9: Эвристическая оптимизация
	ПК-2.2 - умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем	- способен анализировать альтернативные варианты достижения поставленной цели, используя нормативно-правовую документацию	Раздел№1:Методологические основы оптимизации Раздел№2: Этапы процесса оптимизации Раздел№3:Выбор метода оптимизации Раздел№4:Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления Раздел№5: Методы пассивного поиска Раздел№6: Методы последовательногопоиска Раздел№7:Численные методы многомерной оптимизации Раздел№8: Численные методы поиска условного экстремума Раздел№9: Эвристическая оптимизация

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Методы оптимизации электронных устройств» 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 - Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	1.1. Уметь: роить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта
	1.2. Владеть: зыками компьютерного моделирования.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта
ПК-2 – Способен реализовывать программы экспери-	ПК-2.1 – знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков, радиотехнических устройств и систем	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта

ментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.2 - умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта

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 «Методы оптимизации электронных устройств» 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 дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. 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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			**Критерии оценивания**
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – 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 балла	«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 балла	«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 балла	«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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП.

3.1. Задания для входного контроля

3.1.1. Вопросы для входного контроля

1. Дайте определение функции.
2. Что такое « функционал»?
3. Дайте определение управляемым параметрам функции.
4. Что понимается под понятием «математическая модель»?
5. Дайте определение экстремума функции и функционала.
6. Назовите основные математические методы поиска экстремума.
7. Дайте математическое описание случайной величины.
8. Дайте определение функции случайной величины.
9. Назовите законы распределения случайной величины.
10. Дайте определение численным методам математики.
11. Приведите классификацию численных методов.
12. Какие области применения численных методов.
13. Какими численными методами можно осуществить поиск экстремума?
14. Что понимается под понятием «электронное устройство»?
15. Что включает в себя понятие «оптимизация» применительно к электронным устройствам?
16. Какие параметры радиотехнических цепей и сигналов необходимо оптимизировать?
17. Дайте характеристику основным положениям и законам экономики

3.2. Задания для текущих аттестаций

3.2.1. *Контрольные вопросы для первой аттестации пятого семестра*

1. 1. Системный подход к оптимизации проектных решений
2. Понятийный аппарат оптимизации
3. Постановка математической задачи оптимизации
4. Ограничения на управляемые параметры оптимизации
5. Многокритериальные оптимизационные задачи
6. Математическая модель объекта оптимизации
7. Разновидности методов оптимизации
8. Аналитические методы оптимизации

3.2.2.*Контрольные вопросы для второй аттестации пятого семестра*

1. 1. Глобальные и локальные экстремумы функции
2. Прямые и косвенные методы оптимизации
3. Определение экстремума критерия оптимизации, как функции многих переменных
4. Стратегия пассивного поиска в одномерной оптимизации
5. Последовательный поиск экстремума в численных методах нулевого порядка
6. Сравнительный анализ метода «золотого» сечения и метода половинного деления

3.2.3.*Контрольные вопросы третьей аттестации пятого семестра*

1. Сравнительный анализ численных методов многокритериальной оптимизации (нулевой порядок)
2. Метод конфигураций
3. Метод деформируемого многогранника
4. Метод Розенброка
5. Метод покоординатного спуска
6. Градиентные методы оптимизации

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

3.3.1 Контрольные вопросы для проведения зачета

1. 1 Системный подход к оптимизации проектных решений
2. Основные понятия и задачи оптимизации электронных устройств
3. Этапы процесса оптимизации
4. Выбор метода оптимизации
5. Сравнительный анализ аналитических методов оптимизации
6. Поиск оптимума целевой функции методом дифференциального исчисления
7. Стратегия пассивного поиска в численных методах нулевого порядка
8. Стратегия последовательного поиска в численных методах нулевого порядка
9. Метод равномерного поиска
10. Метод деления интервала пополам
11. Метод дихотомии
12. Метод «золотого» сечения
13. Метод Фибоначчи
14. Метод Пауэлла (метод квадратичной интерполяции)
15. Метод сплошного перебора
16. Метод покоординатного спуска
17. Метод конфигураций
18. Метод деформируемого многогранника
19. Градиентные методы с постоянным и переменным шагом
20. Метод наискорейшего спуска
21. Метод Гаусса-Зейделя
22. Метод «оврагов»
23. Численные методы поиска условного экстремума: методы последовательной оптимизации
24. Методы возможных направлений
25. Методы случайного поиска
26. Эвристическая оптимизация

3.4.Задания для проверки остаточных знаний

3.4.1.*Вопросы для проверки остаточных знаний*

1. Основные понятия и задачи оптимизации
2. Этапы процесса оптимизации
3. Сравнительный анализ аналитических методов оптимизации
4. Методы одномерной минимизации нулевого порядка

5. Методы многомерной оптимизации нулевого порядка
6. Градиентные методы поиска
7. Методы последовательной безусловной оптимизации поиска условного экстремума
8. Методы возможных направлений поиска условного экстремума
9. Методы случайного поиска
10. Методы эвристической оптимизации

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (Приложение № 9 к ООП).

2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.

3. Процедура проведения оценочных мероприятий.

4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.

4.1.1. Текущий контроль

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;
- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам, не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю, выдаются дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.1.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие (экзамен) проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- количество вопросов в зачетном задании;
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.