

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 14:34:57  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb260eb4aaae60ee3a849

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 «Вычислительные методы (с основами САПР)» \_\_\_\_\_»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

08.03.01 – Строительство

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

Промышленное и гражданское строительство:  
«Теория и проектирование зданий и сооружений»  
(наименование)

Разработчик \_\_\_\_\_

подпись

**Булгаков А.И., доцент**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СК и ГТС  
« 11 » 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой СК и ГТС \_\_\_\_\_

подпись

**Устарханов О.М., д.т.н., профессор**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

## 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 Вычислительные методы (с основами САПР) 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 08.03.01 – Строительство.

Рабочей программой дисциплины Вычислительные методы (с основами САПР) предусмотрено формирование следующих компетенций:

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

## 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.

*Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)*

- *Деловая (ролевая) игра*
- *Коллоквиум*
- *Кейс-задание*
- *Контрольная работа*
- *Круглый стол (дискуссия)*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Расчетно-графическая работа*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

*Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.*

## 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>
УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает основные базы информационных ресурсов необходимых для решения поставленных задач;</li> <li>- умеет осуществлять поиск информации в информационных ресурсах в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- владеет методами поиска информации, применять фильтры и критерии в соответствии с поставленной задачей</li> </ul>	Лекционный курс
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает критерии оценки информационного ресурса, в соответствии с необходимыми требованиями;</li> <li>- умеет проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности;</li> <li>- владеет методами оценки выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</li> </ul>	Лекционный курс, СРС
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с	- знает способы систематизации информации, полученные из	Лабораторные занятия

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

	информационными источниками; методами принятия решений.	различных источников; - умеет применять известные способы систематизации информации в соответствии с требованиями задачи; - владеет различными инструментами систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи	
--	--	---	--

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Вычислительные методы (с основами САПР) определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Промежуточная аттестация	
		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		
1		2	3	4	5	6	7	
УК - 1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	+	+	+	+		экзамен	
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	+	+	+	+		экзамен	
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+	+	+		экзамен	

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 Вычислительные методы (с основами САПР) 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

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.</p> <p>Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
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. *Понятие функции.*
2. *Пределы.*
3. *Непосредственное вычисление производных.*
4. *Производные функций, не являющихся явно заданными.*
5. *Производные высших порядков.*
6. *Дифференциалы первого и высших порядков.*
7. *Экстремумы функции.*
8. *Непосредственное интегрирование.*
9. *Метод подстановки.*
10. *Интегрирование по частям.*
11. *Интегрирование рациональных функций.*
12. *Интегрирование некоторых иррациональных функций.*
13. *Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.*
14. *Применение формул приведения.*
15. *Вычисление определенных интегралов с помощью неопределенных.*
16. *Несобственные интегралы.*
17. *Непрерывность.*
18. *Частные производные.*
19. *Полный дифференциал функции.*
20. *Дифференцирование сложных функций.*
21. *Производные и дифференциалы высших порядков.*
22. *Интегрирование полных дифференциалов.*
23. *Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.*
24. *Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.*
25. *Уравнения в полных дифференциалах.*
26. *Дифференциальные уравнения высших порядков.*

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации**

1. *Абсолютная и относительная погрешности.*
2. *Погрешности суммы и разности.*
3. *Погрешность произведения.*
4. *Погрешность частного.*
5. *Погрешность степени и корня.*
6. *Матрицы и векторы.*
7. *Основные действия над матрицами и векторами.*
8. *Клеточные матрицы. Действия над клеточными матрицами.*
9. *Треугольные матрицы.*
10. *Формулы Крамера для решения системы линейных уравнений.*
11. *Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса).*
12. *Приближенные методы решения систем линейных уравнений.*
13. *Графические методы решения уравнений и систем.*
14. *Отделение корней.*
15. *Метод проб.*
16. *Метод хорд.*
17. *Метод Ньютона (касательных).*

18. *Комбинированные методы.*
19. *Приближенное решение систем уравнений. Метод Ньютона для системы двух уравнений.*
20. *Общие свойства алгебраических уравнений.*
21. *Определение числа действительных корней.*
22. *Вычисление значений многочлена. Схема Горнера.*

### **3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации**

1. *Численное интегрирование.*
2. *Обобщенная формула Ньютона - Котеса.*
3. *Квадратурная формула Чебышева.*
4. *Квадратурная формула Гаусса.*
5. *Графическое интегрирование.*
6. *Численное дифференцирование.*
7. *Интерполяционные формулы Ньютона.*
8. *Интерполяционная формула Лагранжа.*
9. *Графическое дифференцирование.*
10. *Понятие последовательности и ряда.*
11. *Разложение функций в ряд Фурье.*
12. *Теорема Дирихле.*
13. *Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.*
14. *Численный гармонический анализ.*
15. *Тригонометрическое интерполирование.*
16. *Численные методы определения коэффициентов Фурье.*

### **3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации**

1. *Понятие о дифференциальном уравнении.*
2. *Метод последовательных приближений (метод Пикара).*
3. *Интегрирование с помощью степенных рядов.*
4. *Численное интегрирование дифференциальных уравнений.*
5. *Метод Эйлера.*
6. *Модификации метода Эйлера.*
7. *Метод Рунге-Кутты.*
8. *Экстраполяционный метод Адамса.*
9. *Конечно-разностные аппроксимации.*
10. *Аппроксимация эллиптических дифференциальных уравнений в частных производных.*
11. *Решение разностных уравнений для эллиптических дифференциальных уравнений.*
12. *Влияние криволинейных граничных условий.*
13. *Аппроксимация параболических дифференциальных уравнений в частных производных.*
14. *Аппроксимация гиперболических дифференциальных уравнений в частных производных.*

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

#### **Список вопросов к экзамену**

1. *Абсолютная и относительная погрешности.*
2. *Погрешности суммы и разности.*
3. *Погрешность произведения.*
4. *Погрешность частного.*
5. *Погрешность степени и корня.*

6. Матрицы и векторы.
7. Основные действия над матрицами и векторами.
8. Клеточные матрицы. Действия над клеточными матрицами.
9. Треугольные матрицы.
10. Формулы Крамера для решения системы линейных уравнений.
11. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса).
12. Приближенные методы решения систем линейных уравнений.
13. Графические методы решения уравнений и систем.
14. Отделение корней.
15. Метод проб.
16. Метод хорд.
17. Метод Ньютона (касательных).
18. Комбинированные методы.
19. Приближенное решение систем уравнений. Метод Ньютона для системы двух уравнений.
20. Общие свойства алгебраических уравнений.
21. Определение числа действительных корней.
22. Вычисление значений многочлена. Схема Горнера.
23. Схема деления многочлена на квадратный трехчлен. Метод Хичкока.
24. Численное интегрирование.
25. Обобщенная формула Ньютона - Котеса.
26. Квадратурная формула Чебышева.
27. Квадратурная формула Гаусса.
28. Графическое интегрирование.
29. Численное дифференцирование.
30. Интерполяционные формулы Ньютона.
31. Интерполяционная формула Лагранжа.
32. Графическое дифференцирование.
33. Понятие последовательности и ряда.
34. Разложение функций в ряд Фурье.
35. Теорема Дирихле.
36. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.
37. Численный гармонический анализ.
38. Тригонометрическое интерполирование.
39. Численные методы определения коэффициентов Фурье.
40. Понятие о дифференциальном уравнении.
41. Метод последовательных приближений (метод Пикара).
42. Интегрирование с помощью степенных рядов.
43. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.
44. Метод Эйлера.
45. Модификации метода Эйлера.
46. Метод Рунге-Кутты.
47. Экстраполяционный метод Адамса.
48. Конечно-разностные аппроксимации.
49. Аппроксимация эллиптических дифференциальных уравнений в частных производных.
50. Решение разностных уравнений для эллиптических дифференциальных уравнений.
51. Влияние криволинейных граничных условий.
52. Аппроксимация параболических дифференциальных уравнений в частных производных.

53. Аппроксимация гиперболических дифференциальных уравнений в частных про-изводных.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении 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)

<u>Министерство науки и высшего образования РФ</u>	
<u>ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"</u>	
Дисциплина (модуль)	_____
Код, направление подготовки/специальность	_____
Профиль (программа, специализация)	_____
Кафедра	_____ Курс _____ Семестр _____
Форма обучения – <u>очная/очно-заочная/заочная</u>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____.</b>	
1.....	
2.....	
Экзаменатор.....	И.О.Ф.
Утвержден на заседании кафедры (протокол №__ от _____ 20__ г.)	
Зав. кафедрой (название) .....	И.О.Ф.

*В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.*

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).

*Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).*