

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 07.12.2023 09:00:41
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebee849

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 «Численные методы»

Уровень образования бакалавриат
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление 27.03.04 – Управление в технических системах
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль Управление и информатика в технических системах
(наименование)

Разработчик Мирземагомедова М.М., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры УиИТСиВТ

« 09 » 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой УиИТСиВТ

г. Махачкала 2021 г.

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 «Численные методы» 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 27.03.04 – Управление в технических системах.

Рабочей программой дисциплины «Численные методы» предусмотрено формирование следующих компетенций:

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

ОПК-1. Способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;

ОПК-2. Способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей);

ОПК-3. Способность использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;

ОПК-4. Способность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов;

ОПК-7. Способность производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

ОПК-9. Способность выполнять эксперименты по Заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических 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

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
<p>УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p>- знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа на удовлетворительно - знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа на хорошо. - знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа на отлично.</p>	<p>Тема 1: Введение в «<u>Вычислительную математику</u>»</p>
<p>ОПК-1. Способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>ОПК-1.1. Знать: методы анализа задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики ОПК-1.3. Владеть: навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>- знает методы анализа задач профессиональной деятельности на удовлетворительно - знает методы анализа задач профессиональной деятельности на хорошо. - знает методы анализа задач профессиональной деятельности на отлично.</p>	<p>Тема 2: «Численные методы решения СЛАУ.»</p>

¹Наименования разделов и тем должны соответствовать рабочей программе дисциплины.

<p>ОПК-2. Способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1. Знать: профильные разделы математических и естественно научных дисциплин ОПК-2.2. Уметь: формулировать задачи ОПК-2.3. Владеть: навыками формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	<p>знает профильные разделы математических и естественно научных дисциплин на удовлетворительно - знает профильные разделы математических и естественно научных дисциплин на хорошо. - знает профильные разделы математических и естественно научных дисциплин на отлично.</p>	<p>Тема 3: Методы решения систем нелинейных уравнений.» Тема 4: «Методы решения нелинейных уравнений.»</p>
<p>ОПК-3. Способность использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1. Знать: методы использования фундаментальных знаний ОПК-3.2. Уметь: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах ОПК-3.3. Владеть: навыками решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>знает методы использования фундаментальных знаний на удовлетворительно - знает методы использования фундаментальных знаний на хорошо. - знает методы использования фундаментальных знаний на отлично.</p>	<p><u>Тема 4: Собственные значения и собственные вектора.»</u> Тема 5: «<u>Методы решения нелинейных уравнений.</u>»</p>
<p>ОПК-4. Способность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>	<p>ОПК-4.1. Знать: методы оценивания эффективности систем управления ОПК-4.2. Уметь: осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-4.3. Владеть: навыками оценивания эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов</p>	<p>знает методы оценивания эффективности систем управления на удовлетворительно - знает методы оценивания эффективности систем управления на хорошо. - знает методы оценивания эффективности систем управления на отлично.</p>	<p><u>Тема 6: «Математическая обработка данных. Интерполяция, экстраполяция, аппроксимаций функций.»</u></p>
<p>ОПК-7. Способность производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной</p>	<p>ОПК-7.1. Знать: методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления ОПК-7.2. Уметь: выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления ОПК-7.3. Владеть: навыками проведения расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных</p>	<p>знает методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления на удовлетворительно - знает методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления на хорошо. - знает методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления на отлично.</p>	<p><u>Тема 7: «Вычисление определенных интегралов».</u></p>

<p>техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>	<p>средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>		
<p>ОПК-9. Способность выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>ОПК-9.1. Знать: формы проведения экспериментов по заданным методикам ОПК-9.2. Уметь: обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств ОПК-9.3. Владеть: навыками выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>знает формы проведения экспериментов по заданным методикам на удовлетворительно - знает формы проведения экспериментов по заданным методикам на хорошо. - знает формы проведения экспериментов по заданным методикам на отлично.</p>	<p><u>Тема 8: «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)»</u></p>

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Численные методы» 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					
		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. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа		КР	вопросы для проведения зачета
ОПК-1. Способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и ма-	ОПК-1.1. Знать: методы анализа задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики ОПК-1.3. Владеть: навыками анализа задач профессиональ-	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа		КР	вопросы для проведения зачета

тематики	ной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики						
ОПК-2. Способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Знать: профильные разделы математических и естественно научных дисциплин ОПК-2.2. Уметь: формулировать задачи ОПК-2.3. Владеть: навыками формулирования задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>		КР	<i>вопросы для проведения зачета</i>
ОПК-3. Способность использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: методы использования фундаментальных знаний ОПК-3.2. Уметь: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах ОПК-3.3. Владеть: навыками решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>		КР	<i>вопросы для проведения зачета</i>
ОПК-4. Способность осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.1. Знать: методы оценивания эффективности систем управления ОПК-4.2. Уметь: осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-4.3. Владеть: навыками оценивания эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>		КР	<i>вопросы для проведения зачета</i>
ОПК-7. Способность производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании си-	ОПК-7.1. Знать: методы расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления ОПК-7.2. Уметь: выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления ОПК-7.3. Владеть: навыками проведения расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>		КР	<i>вопросы для проведения зачета</i>

стем автоматизации и управления							
ОПК-9. Способность выполнять эксперименты по Заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1. Знать: формы проведения экспериментов по заданным методикам ОПК-9.2. Уметь: обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств ОПК-9.3. Владеть: навыками выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>Контрольная работа</i>		КР	<i>вопросы для проведения зачета</i>

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

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 «Численные методы» 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

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	<p>Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне.</p> <p>В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия.</p> <p>Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</p>	<p>Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине.</p> <p>Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные.</p> <p>Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками.</p> <p>Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</p>
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 материал на базовом уровне.</p> <p>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</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 сто-балльная 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.: <ul style="list-style-type: none"> – 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 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – 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.: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Задания и вопросы для входного контроля

1. Этапы решения задач на ЭВМ.
2. Основные структуры алгоритмического языка C++
3. Алгоритмы, линейной, разветвляющей и циклической структур.
4. Одномерные массивы. Описание, ввод-вывод.
5. Двумерные массивы. Описание, ввод-вывод.
6. Основы линейной алгебры.
7. Действия над матрицами и векторами.
8. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства.
9. Двойное векторное произведение, смешанное произведение векторов, их преобразование и свойства.
10. Нахождение определителя матрицы.
11. Решение систем уравнений.
12. Основы математического анализа.
13. Построение графиков элементарных функций
14. Производная, и ее применение к исследованию функций.
15. Таблица производных.
16. Дифференциальное исчисление.
17. Таблица формул интегрирования.
18. Интегральное исчисление.
19. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона -Лейбница.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Комплект заданий для контрольной работы №1 для первой аттестации

Время выполнения __90__ мин.

- 1. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.
- 2. Предмет и задачи численного моделирования.
- 3. Абсолютная и относительная погрешность числа.
- 4. Действия над матрицами (умножение матрицы на матрицу, сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число).
- 5. Действия над векторами.
- 6. Нормы матриц и векторов.
- 7. Алгоритмы получения из одного массива другого массива по заданному правилу.
- 8. Элементарные преобразования матрицы.*
- 9. Транспонирование матрицы.
- 10. Нахождение определителя матрицы.
- 11. Нахождение обратной матрицы.
- 12. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Обзор точных методов.
- 13. Численные методы решения СЛАУ. Метод Крамера. Алгоритм метода.
- 14. Численные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Алгоритм метода.
- 15. Численные методы решения СЛАУ. Метод Жордана – Гаусса. Алгоритм метода.
- 16. Численные методы решения СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Алгоритм метода.
- 17. Численные методы решения СЛАУ. Метод прогонки. Алгоритм метода.
- 18. Приближенные методы решения СЛАУ. Обзор приближенных методов.

19. Приближенные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций. Условие сходимости. Алгоритм метода.
20. Приближенные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя. Условие сходимости. Алгоритм метода.
21. Собственные значения и собственные векторы.*

Комплект заданий для контрольной работы №2 для второй аттестации

Время выполнения __90__ мин.

- 1. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона. Условия сходимости.
- 2. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций.
- 3. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
- 4. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
- 5. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.
- 6. Численные методы решения нелинейных систем. Метод итераций.
- 7. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Ньютона.
- 8. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Зейделя.
- 9. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
- 10. Интерполяция функций. Конечные и разделенные разности.
- 11. Интерполяционный полином Ньютона. 1-я и 2 –я интерполяционные формулы Ньютона.
- 12. Интерполяционный полином Лагранжа

Комплект заданий для контрольной работы №3 для третьей аттестации

Время выполнения __90__ мин.

- 1. • Интерполирование сплайнами*
- 2. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
- 3. Линейная и параболическая интерполяция.
- 4. Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.
- 5. Однофакторный регрессионный анализ. Степенная и показательная интерполяция.
- 6. Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.
- 7. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
- 8. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
- 9. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.
- 10. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
- 11. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы
- 12. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы
- 13. Численное интегрирование. Формула Чебышева.
- 14. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
- 15. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его применение для нахождения площади фигур.*

Реализация численных методов в среде Matcad.*

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

Список вопросов к зачету

1. Предмет и задачи численного моделирования. Этапы решения задач на ЭВМ.
2. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность.
3. Действия с матрицами. Умножение матрицы на вектор, матрицу.
4. Действия с матрицами и векторами. Нормы матриц и векторов.
5. Численные методы решения СЛАУ. Метод Крамера.
6. Численные методы решения СЛАУ. Метод обратной матрицы.
7. Численные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.
8. Численные методы решения СЛАУ. Метод Жордана - Гаусса.
9. Численные методы решения СЛАУ. Метод прогонки.
10. Численные методы решения СЛАУ. Метод итераций. Условия сходимости.
11. Численные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя.
12. Численные методы решения нелинейных систем. Метод итераций.
13. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Ньютона.
14. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Зейделя.
15. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций. Условия сходимости.
16. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона. Условия сходимости.
17. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
18. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.
19. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
20. Интерполяция функций. Конечные и разделенные разности.
21. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
22. Интерполяционный полином Ньютона.
23. Интерполяционный полином Лагранжа.
24. Интерполирование сплайнами.
25. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
26. Линейная и параболическая интерполяция.
27. Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.
28. Однофакторный регрессионный анализ. Степенная и показательная интерполяция.
29. Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.
30. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
31. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
32. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.
33. Метод Рунге – Кутты для решения ОДУ 1-го порядка.
34. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
35. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы
36. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы
37. Численное интегрирование. Формула Чебышева.
38. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
39. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его применение для нахождения площади фигур.
40. Реализация численных методов в среде Matcad.

3.4. Темы курсовых работ

1. Анализ алгоритмов точных и приближенных методов решения систем линейных алгебраических уравнений
2. Использование метода итерации для решения нелинейных систем
3. Методы решения систем нелинейных уравнений (сравнительный анализ методов)
4. Приближение табличных функций алгебраическими и тригонометрическими полиномами.
5. Составление алгоритмов задач линейной алгебры с помощью элементарных преобразований матрицы.
6. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона с переменным шагом. Оценка погрешности.
7. Методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы методов хорд и касательных
8. Краевая задача для обыкновенных дифференциальных уравнений. Разностные методы и их решения. Метод прогонки.
9. Методы аппроксимации задач (на примере численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений)
10. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений с трех диагональными матрицами
11. Вопросы аппроксимации табличных функций с помощью метода наименьших квадратов (МНК).
12. Анализ вопросов устойчивости, сходимости, корректности численных методов на примере численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
13. Методика решения вычислительных задач с помощью метода Ньютона.
14. Метод прямоугольников и метод Монте-Карло.
15. Сравнительный анализ результатов численного интегрирования.
16. Методы трапеций, Симпсона, Сравнительный анализ результатов численного интегрирования.
17. Сравнительный анализ различных подходов к интерполированию функций.
18. Решение вычислительных задач с помощью интерполирования функции.
19. Использование конечных разностей для решения вычислительных задач.
20. Задача интерполяции. Методика построения интерполяционных полиномов.
21. Методы численного интегрирования (представление подынтегральных функций в виде интерполяционных полиномов нулевой, первой степени).
22. Алгоритмизация задач содержащих СЛАУ и нелинейные уравнения.
23. Приближение функций полиномами методом наименьших квадратов. Статистический анализ регрессионных моделей.
24. Приближение функций наименьших квадратов. Сравнительный анализ линейных и нелинейных моделей.
25. Приближение функций полиномами методом наименьших квадратов. Статистический анализ регрессионных моделей.
26. Приближение функций наименьших квадратов. Сравнительный анализ линейных и нелинейных моделей.
27. Градиентные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
28. Численное интегрирование. Квадратурные формулы.
29. Краевая задача для ОДУ 2-го порядка. Аппроксимация задачи и метод ее решения.
30. Краевая задача для ОДУ. Разностные методы их решения. Метод прогонки.
31. Аппроксимация и использование метода конечных разностей для решения одной краевой задачи для ОДУ 2-го порядка
32. Решение задач на ЭВМ с применением методов линейной алгебры и численных методов решения ОДУ 1-го порядка
33. Численный анализ результатов решения задач методом последовательных приближений (МПП)
34. Задача линейного программирования. Симплекс- метод.
35. Среднеквадратичное приближение функций с помощью полиномов Чебышева для равноотстоящих узлов

Зачет может быть проведен 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.

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).