

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.01.2021

Уникальный программный ключ:

5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Численные методы
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 27.03.04 – Управление в технических системах
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Управление и информатика в технических системах

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики (ПМИ)
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 2 семестр (ы) 6.
очная, очно-заочная, заочная

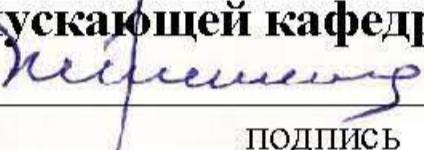
г. Махачкала 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 – Управление в технических системах и профилю Управление и информатика в технических системах .

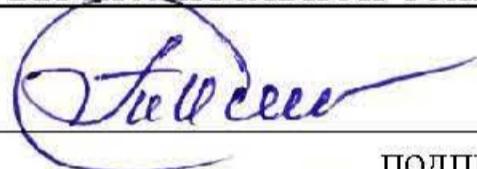
Разработчик  Мирземагомедова М.М., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 03 » 09 2021 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____
 Исабекова Т.И., к.ф.-м..н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 06 » сентября 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ от 09.09.2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 Мусаева У.М.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 09 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 18.10.2021 года, протокол № 2

 Исабекова Т.И., к.ф.-м..н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

от «18» октября 2021 г.

Декан факультета  Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: получение студентами знаний по основным разделам вычислительной математики, численных методов, необходимых для инженерного образования и проектирования, вычислительной техники, создания программных средств. В курсе излагаются основные сведения о классических численных методах решения различных прикладных задач: прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений; интерполяция; дифференцирование и интегрирование; решение дифференциальных уравнений.

Задачи изучения дисциплины: освоение методов вычислительной математики и проведение на их основе вычислительных экспериментов. Применение численных методов для решения прикладных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, будут использоваться студентом в своей дальнейшей учебе и практической деятельности, так как ему придется работать в условиях жесткой рыночной конкуренции и практически повсеместной автоматизации деятельности предприятий и организаций на основе использования вычислительных методов.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: «Программирование и основы алгоритмизации», «Введение в программирование», «Информатика», «Высшая математика».

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основным видом рубежного контроля знаний является зачет.

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплины «Планирование эксперимента».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы»

В результате освоения дисциплины «Численные методы» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах и профилю Управление и информатика в технических системах, в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показателя достижения заданного уровня освоения компетенций)
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

ОПК-1.	Способность анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	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
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)
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 задачу правления в технических системах ОПК-3.3. Владеть: навыками 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-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
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-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
ОПК-9.	Способность выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий	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 приме-

	и технических средств	нением современных информационных технологий и технических средств
--	-----------------------	--

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	4/144
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	76	-	123
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	4 семестр	-	4 семестр
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	-	Зачет (4 часа отводится на контроль)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме – 9 часов отво- дится на контроль)	-	-	

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1.	<p><u>Лекция 1.</u></p> <p><u>Тема 1: Введение в «Численные методы».</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. 2. Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой: диапазоны и погрешности представления. 3. Операции над числами. Свойства арифметических операций 4. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность чисел. 5. Устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени).* 	2	2	2	6	1	-	-	10
2.	<p><u>Лекция 2.</u></p> <p><u>Тема 2: «Численные методы решения СЛАУ.»</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Крамера. Пример. Алгоритм метода. 2. Метод Гаусса. Пример. Алгоритм метода. 3. Метод Жордана-Гаусса. Пример. Алгоритм метода. 4. Метод обратной матрицы. Пример. Алгоритм метода. 5. Метод прогонки. Пример. Алгоритм метода. 6. Метод простых итераций. Постановка задачи. Условия сходимости итерационного процесса. 7. Приведение системы к виду, удобному для проведения итераций. 8. Алгоритм метода простых итераций. Пример. 9. Метод Зейделя. Условия сходимости итерационного процесса Алгоритм метода Зейделя. Пример. 10. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей 	6	3	3	10	2	-	2	16

3.	<p><u>Лекция 3.</u></p> <p><u>Тема 3: Методы решения систем нелинейных уравнений.»</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи. Этапы решения задачи. 2. Метод простых итераций. Условия сходимости. Пример. Алгоритм метода. Оценка погрешности. 3. Метод Зейделя .Пример. Алгоритм метода. 4. Метод Ньютона. Пример. Алгоритм метода. 5. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей * 	4	2	2	10	1	1	-	16
4.	<p><u>Лекция 4</u></p> <p><u>Тема 4: Собственные значения и собственные вектора.»</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вековой (характеристический) определитель и вековое уравнение. 2. Классификация методов нахождения собственных значений и собственных векторов. Пример. Алгоритм метода. 3. Метод Крылова .Пример. Алгоритм метода. 4. Метод вращения Якоби. Пример. Алгоритм метода. 	4	2	2	10	-	-	-	16
5.	<p><u>Лекция 5.</u></p> <p><u>Тема 5: «Методы решения нелинейных уравнений.»</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи и основные этапы. 2. Методы локализации и уточнения корней. 3. Метод половинного деления. Пример. Алгоритм метода. 4. Метод итераций. Обусловленность метода. Условия сходимости. Пример. Алгоритм метода.. 5. Метод касательных Ньютона. Пример. Алгоритм метода. 6. Метод хорд. Пример. Алгоритм метода. 7. Комбинированный метод хорд и касательных. Пример. Алгоритм метода. 8. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей * 	4	2	2	10	1	1	1	16

6.	<p><u>Лекция 6.</u></p> <p><u>Тема 6: «Математическая обработка данных. Интерполяция, экстраполяция, аппроксимаций функций.»</u></p> <p>1. Постановка задачи интерполирования.</p> <p>2. Интерполяционный полином Лагранжа. Схема алгоритма. Пример.</p> <p>3. Интерполяционная формула Ньютона (1 и 2 интерполяционные формулы Ньютона). Схема алгоритма, пример.</p> <p>4. Остаточные члены формул Лагранжа и Ньютона.*</p> <p>5. Экстраполяция функций с помощью полиномов Ньютона и Лагранжа.*</p> <p>6. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов (МНК)</p>	6	2	2	10	1	1	-	16
7.	<p><u>Лекция 7.</u></p> <p><u>Тема 7: «Вычисление определенных интегралов».</u></p> <p>1. Постановка задачи.</p> <p>2. Формулы численного интегрирования (прямоугольников)</p> <p>3. Вычисление определенного интеграла методом трапеций, оценка точности вычисления. Блок-схема алгоритма.</p> <p>4. Вычисление определенного интеграла методом Симпсона, оценка точности вычисления. Блок-схема алгоритма.</p> <p>5. Сравнительный анализ вычисления определенных интегралов методами трапеций и Симпсона.*</p>	4	2	2	10	1	-	1	16
8.	<p><u>Лекция 8.</u></p> <p><u>Тема 8: «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)».</u></p> <p>1. Постановка задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) первого порядка.</p> <p>2. Геометрическая интерпретация задачи Коши и условия существования ее решения.</p> <p>3. Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка методами Эйлера. Блок-схема алгоритма.</p> <p>4. Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка методом Рунге-Кутта. Блок-схема алгоритма.</p> <p>5. Сравнительный анализ решения задачи Коши для ОДУ первого порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта.*</p>	4	2	2	10	1	1	-	17

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)**	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4,5 темы 3 аттестация 6 тема	
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	зачет	Зачет (4 часа отводится на контроль)
Итого:	34 17 17 76	9 9 123

К видам учебной работы в вузе отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Вуз может устанавливать другие виды учебных занятий.

*. Вопросы, полностью отведенные для самостоятельного изучения студентами

** - Разделы, тематику и вопросы по дисциплине следует разделить на три текущие аттестации в соответствии со сроками проведения текущих аттестаций. По материалу программы, пройденному студентом после завершения 3-ей аттестации до конца семестра (2-3 недели), контроль успеваемости осуществляется при сдаче зачета или экзамена.

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочная	
1	2	3	4	5	6
1	№ 1	Элементы теории погрешностей. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность чисел. Погрешность арифметических действий	2	-	1, 3, 4, 7, 8
2	№ 2	Численные методы решения СЛАУ. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами: Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса, обратной матрицы, прогонки, итераций, Зейделя. Программная реализация методов.	3	-	1, 3, 4, 5, 7, 8
3	№ 3	Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод Ньютона. Программная реализация методов.	2	1	1, 4, 5, 7, 8,
4	№ 4	Собственные значения и собственные вектора. Метод Крылова . Метод вращения. Программная реализация методов	2	-	

5	№ 5	Методы решения нелинейных уравнений. Методы локализации и уточнения корней. Решение нелинейных уравнений методами: половинного деления, итераций, хорд, касательных Ньютона, комбинированный методом хорд и касательных. Программная реализация методов.	2	1	1, 3, 4, 5, 7, 8
6	№ 6	Интерполяция, аппроксимация функций Вычисление значения коэффициентов интерполяционных полиномов Лагранжа, Ньютона. Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Программная реализация методов.	2	1	1, 3, 4, 5, 7, 8,
7	№№ 7	Вычисление интегралов. Вычисление определенных интегралов методами прямоугольников, трапеций и Симпсона с заданной точностью. Программная реализация методов.	2	-	1, 3, 4, 5, 7, 8,
8	№№ 8	Решение ОДУ. Решение задач Коши методами Эйлера и Рунге-Кутта для ОДУ 1-го порядка.	2	1	1, 3, 7, 8
		Итого:	17	4	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей про- граммы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка ли- тературы)
			Очно	Заочная	
1	2	3	4	5	6
1	№ 1	Элементы теории погрешностей. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность чисел. Погрешность арифметических действий	2	-	1, 3, 4, 7, 8
2	№ 2	Численные методы решения СЛАУ. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами: Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса, обратной матрицы, прогонки, итераций, Зейделя. Программная реализация методов.	3	1	1, 3, 4, 5, 7, 8
3	№ 3	Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций, метод Зейделя, метод Ньютона. Программная реализация методов.	2	1	1, 4, 5, 7, 8,
4	№ 4	Собственные значения и собственные вектора. Метод Крылова . Метод вращения. Программная реализация методов	2	-	

5	№ 5	Методы решения нелинейных уравнений. Методы локализации и уточнения корней. Решение нелинейных уравнений методами: половинного деления, итераций, хорд, касательных Ньютона, комбинированный методом хорд и касательных. Программная реализация методов.	2	-	1, 3, 4, 5, 7, 8
6	№ 6	Интерполяция, аппроксимация функций Вычисление значения коэффициентов интерполяционных полиномов Лагранжа, Ньютона. Аппроксимация функции методом наименьших квадратов. Программная реализация методов.	2	1	1, 3, 4, 5, 7, 8,
7	№№ 7	Вычисление интегралов. Вычисление определенных интегралов методами прямоугольников, трапеций и Симпсона с заданной точностью. Программная реализация методов.	2	1	1, 3, 4, 5, 7, 8,
8	№№8	Решение ОДУ. Решение задачи Коши методами Эйлера и Рунге-Кутта для ОДУ 1-го порядка.	2	-	1, 3, 7, 8
		Итого:	17	4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины		Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Распространение ошибок. Графы вычислительных процессов.	8	12	№№ 1, 5-12	Реферат, статья
2	Ошибки при прямом вычислении $\text{Sin}(x)$ по ряду Маклорена.	8	12	№№ 1-11	Реферат, статья
3	Усовершенствованный метод простых итераций.	8	12	№№ 1, 6,11,12	Реферат, статья
4	Нахождение элементов обратной матрицы. Блок-схема алгоритма.	8	12	№№1, 5, 11	Реферат, статья
5	Собственные значения и собственные вектора	8	16	№№ 1-12	Реферат, статья
6	Оценка погрешности интерполяционного полинома Лагранжа.	8	12	№№ 1, 4, 11	Реферат, статья
7	Полиномы Чебышева. Определение оптимального расположения узлов интерполяции.	10	16	№№ 1, 3-9, 12	Реферат, статья

8	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши для ОДУ второго порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта	10	16	№№ 1-11,11	Реферат, статья
9	Сравнительный анализ решения задачи Коши для ОДУ первого порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта.	8	15	№№1, 5-10, 12	Реферат, статья
	Итого:	76	123		

5. Образовательные технологии

5.1. При проведении лабораторных работ используются пакеты программ: Microsoft Office 2007/2013/2016 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), СУБД MS SQL Server 2016, C++, Visual Studio 2016, C#, Machcad, Matlab.

Данные программы позволяют изучить возможности автоматизации вычислений финансовых операций для качественного и оперативного анализа результатов их влияния на финансово-хозяйственную деятельность хозяйствующего субъекта.

5.2. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусматриваются встречи с сотрудниками отделов автоматизации и информатизации предприятий РД, с сотрудниками министерства экономики Республики Дагестан, банковскими работниками.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Программирование и основы алгоритмизации», «Информатика», «Высшая математика», «Обработка экспериментальных данных», демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Вычислительная математика» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины «Численные методы»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой



Aleyeva J.A.

(подпись, ФИО)

№ п/п	Виды заня- тий	Необходимая учебная, учебно-методическая (ос- новная и дополнительная) литература, програм- мое обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий			
			В библио- теке	На кафед- ре		
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1.	Лк, пз, лб,срс	Блатов, И. А. Вычислительная математика : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2017. — 205 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/182330			
2.	Лк, пз, лб,срс	Грабовская, С. М. Основы вычислительной математики : учебное пособие / С. М. Грабовская. — Пенза : ПГУ, 2018. — 126 с. — ISBN 978-5-907102-22-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/162247			
3.	Лк, пз, лб,срс	Бояршинов, М. Г. Методы вычислительной математики : учебное пособие / М. Г. Бояршинов. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 421 с. — ISBN 978-5-398-00056-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/160826			
4.	Лк, пз, лб,срс	Кузиков, С. С. Элементы методов вычислительной математики : учебное пособие / С. С. Кузиков. — Барнаул : АлтГУ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7904-1512-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/154934			
5.	Лк, пз, лб,срс	Фомина, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-8353-2001-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/169558			
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
6.	Лк, пз, лб,срс	Николаев, А. В. Основы информатики, программирования и вычислительной математики : учебное пособие / А. В. Николаев, Р. И. Садыков. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 : Основы информатики — 2013. — 86 с. — ISBN 978-5-398-00992-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/160808			
7.	Лк, пз, лб,срс	Лабораторный практикум по численным методам : учебное пособие / Т. А. Певцова, О. А. Гущина, Е. А. Рябухина, А. В. Шамаев. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-7103-3906-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/154364			
8.	Лк, пз, лб,срс	Чернусь, П. П. Численные методы и их применение в Matlab : учебное пособие / П. П. Чернусь, П. П. Чернусь. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-907054-01-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/122101			
9.	Лк, пз,	Орешкова, М. Н. Численные методы: теория и алго-	URL:			

	лб,срс	ритмы : учебное пособие / М. Н. Орешкова, Е. Е. Иванова. — Архангельск : САФУ, 2015. — 120 с. — ISBN 978-5-261-01040-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/96566
10.	Лк, пз, лб,срс	Фомина, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Фомина. — Новокузнецк : НФИ КемГУ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-8353-2001-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/169558
11.	Лк, пз, лб,срс	Козин, Р. Г. Алгоритмы численных методов линейной алгебры и их программная реализация : учебно-методическое пособие / Р. Г. Козин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-7262-2635-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/175422
12.	Лк, пз, лб,срс	Ращиков, В. И. Численные методы. Компьютерный практикум : учебно-методическое пособие / В. И. Ращиков. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 132 с. — ISBN 978-5-7262-1223-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/75871
ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ			
13.	Лк, пз, лб,срс	https://www.matburo.ru - Численные методы для чайников: учебники, видеоуроки, примеры решений.	
14.	Лк, пз, лб,срс	http://mathhelpplanet.com - Численные методы – MathHelpPlanet	
15.	Лк, пз, лб,срс	https://dxdy.ru - Численные методы в Интернете : Интернет-ресурсы (CS)	
16.	Лк, пз, лб,срс	https://teach-in.ru/course/numerical-methods-lukyanenko/material - Численные методы Открытые видеолекции учебных курсов МГУ	
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ			
17.	лб.	ОС Windows XP/ 7 / 8/10	
18.	Лк, пз, лб.	ОС Windows XP/ 7 / 8/10, Microsoft Office 2013/2016	
19.	Лб, срс	Интегрированная среда Visual Studio 2016C++	
20.	Лб, срс	Математический редактор MathCad	
21.	Лб, срс	Математический редактор MatLab	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Численные методы»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Численные методы» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная техническая литература, техническая научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал кафедры ИБ, оборудованный проектором (ViewSonic PJD- 6221 (DLP 2700 LumensXGA (1024x768) 2800:1/2kgAudioin/aut,BrilliantColour.), интерактивной доской (Smart Technologies Smart Board V280 и моноблок Asus V2201-BUK (2201-BC022M) – аудитория 443.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы кафедры Управление и информатика в технических системах и вычислительная техника (компьютерные залы №4,7), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
 - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене