

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)
Кафедра **Реактивных двигателей и энергетических установок**
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
дисциплины (модуля)
«Прикладные информационные технологии»
Индекс по учебному плану: **Б1.Б.10.02**

Специальность: **24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»**

Квалификация: **инженер**

Специализация №1 "Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок"

Специализация №4 "Проектирование ракетных двигателей твердого топлива"

Специализация №7 "Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты авиационных и ракетных двигателей"

Вид профессиональной деятельности: **проектно-конструкторский,**
научно-исследовательский.

Разработана старшим преподавателем кафедры РДЭУ О.А.Тихоновым

Казань 2017

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Прикладные информационные технологии» является формирование знаний, умений и навыков в вопросах создания и реализации вычислительных алгоритмов при решении инженерно-технических задач будущей специальности на основе информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных численных методов математического моделирования и их алгоритмов для решения различных классов задач;
- изучение языка программирования высокого уровня (Intel Visual Fortran);
- углубленное изучение прикладных программных систем (Mathcad, Microsoft Excel) с целью использования их при решении задач;
- овладение умением и навыками разработки и реализации алгоритмов различных задач с использованием прикладных программных пакетов (Intel Visual Fortran, Mathcad, Microsoft Excel).

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.10.02 «Прикладные информационные технологии» входит в состав базовую часть дисциплин профессионального цикла и изучается в течении 3-х семестров.

Дисциплина закладывает знания для получения общеобразовательных и общепрофессиональных компетенций по направлению подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

1.3.1. Междисциплинарное согласование

Программа дисциплины Б1.Б.10.02 «Прикладные информационные технологии» базируется на общеобразовательных и общепрофессиональных компетенций таких дисциплин как Б1.Б.10.01 «Информатика» и является ее продолжением, Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.11 «Физика».

Дисциплина Б1.Б.10.02 «Прикладные информационные технологии» является необходимой для всех дисциплин профессионального цикла в которых проводятся численные исследования, а также для расчетов в курсовых и дипломных работах.

1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:					
	в ЗЕ	в час	2		3		4	
			в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	6	216	2	72	2	72	2	72
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>0,5</i>	<i>18</i>
Лекции								
Лабораторные работы	2	72	0,5	18	1	36	0,5	18
Практические занятия								
<i>Самостоятельная работа студента</i>	4	144	1,5	54	1	36	1,5	54
Проработка учебного материала	4	144	1,5	54	1	36	1,5	54
Курсовой проект								
Курсовая работа								
Подготовка к промежуточной аттестации								
Промежуточная аттестация:			зачет		зачет		зачет	

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>ОК-12 – наличие навыков работы с компьютером как средством управления и получения информации.</i>			

<p>Знание</p> <p>- основных элементов аппаратной части компьютера, графического интерфейса, файловой структуры, прикладных программных средств операционной системы Windows (Intel Visual Fortran, Mathcad, Microsoft Office), для управления, получения, обработки и анализа информации.</p>	<p>Знание основных элементов аппаратной части компьютера, графического интерфейса, файловой структуры, прикладных программных средств операционной системы Windows для получения информации.</p>	<p>Знание основных элементов аппаратной части компьютера, графического интерфейса, файловой структуры, прикладных программных средств операционной системы Windows для управления и получения информации.</p>	<p>Знание основных элементов аппаратной части компьютера, графического интерфейса, файловой структуры, прикладных программных средств операционных систем Windows для управления, получения, обработки и анализа информации.</p>
<p>Умение</p> <p>- использовать знания графического интерфейса, файловой структуры и прикладных программных средств операционной системы Windows (Intel Visual Fortran, Mathcad, Microsoft Office) в практической деятельности для получения, управления, обработки и анализа информации.</p>	<p>Умение использовать знания графического интерфейса, файловой структуры и прикладных программных средств операционной системы Windows в практической деятельности для получения информации.</p>	<p>Умение использовать знания графического интерфейса, файловой структуры и прикладных программных средств операционной системы Windows в практической деятельности для получения и управления информацией.</p>	<p>Умение использовать знания графического интерфейса, файловой структуры и прикладных программных средств операционной системы Windows в практической деятельности для получения, управления, обработки и анализа информации.</p>
<p>Владение</p> <p>- навыками работы с компьютером в операционной системе Windows для получения, управления, обработки и анализа информации.</p>	<p>Владение навыками работы с компьютером в операционной системе Windows для получения информации.</p>	<p>Владение навыками работы с компьютером в операционной системе Windows для получения и управления информацией.</p>	<p>Владение навыками работы с компьютером в операционной системе Windows для получения, управления, обработки и анализа информации.</p>
<p>ОК-13 – способность применять прикладные программные средства при решении практических вопросов.</p>			
<p>Знание:</p> <p>- пользовательского графического интерфейса прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>- теории численных методов для получения решения различного класса задач;</p> <p>- языка программирования высокого уровня Fortran и операторов программирования математического пакета Mathcad для создания User приложений;</p> <p>- средств и функционала электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач;</p> <p>- теории оценки погрешности численного метода и численного решения.</p>	<p>Знание пользовательского графического интерфейса прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran; теоретических основ численных методов для получения решения различных задач; основ языка программирования высокого уровня Fortran и операторов программирования математического пакета Mathcad для создания User приложений; отдельных средств и функционала электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач.</p>	<p>Знание пользовательского графического интерфейса прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran; теории численных методов для получения решения различных задач; языка программирования высокого уровня Fortran и операторов программирования математического пакета Mathcad для создания User приложений; средств и функционала электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; теории оценки погрешности численного метода.</p>	<p>Знание пользовательского графического интерфейса прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran; теории численных методов для получения решения различных задач; языка программирования высокого уровня Fortran и операторов программирования математического пакета Mathcad для создания User приложений; средств и функционала электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; теории оценки погрешности численного метода и численного решения.</p>

<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran; – реализовать численный метод для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; – работать со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; – оценить погрешность численного метода и численного решения. 	<p>Умение работать с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>реализовать численный метод для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; работать со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач;</p>	<p>Умение работать с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>реализовать численный метод для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; работать со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; оценить погрешность численного метода.</p>	<p>Умение работать с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>реализовать численный метод для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; работать со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; оценить погрешность численного метода и численного решения.</p>
<p>Владение</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran; – навыками реализации численных методов для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; – навыками работы со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; – навыками оценки погрешности численного метода и численного решения. 	<p>Владение навыками работы с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>навыками реализации численных методов для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; навыками работы со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач</p>	<p>Владение навыками работы с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>навыками реализации численных методов для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; навыками работы со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; навыками оценки погрешности численного метода.</p>	<p>Владение навыками работы с пользовательским графическим интерфейсом прикладных программных средств Microsoft Visual Studio и Intel Visual Fortran;</p> <p>навыками реализации численных методов для получения решения различного класса задач на языке Fortran или в математическом пакете Mathcad; навыками работы со средствами и функционалом электронных таблиц Microsoft Excel для решения численных задач; навыками оценки погрешности численного метода и численного решения.</p>
<p>ОК-22 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>			

<p>Знание – информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; для подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах.</p>	<p>Знание информационных технологий для поиска новых методов получения информации; изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>	<p>Знание информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки и представления информации; подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>	<p>Знание информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>
<p>Умение - применять информационные технологии для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; для подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах.</p>	<p>Умение применять информационные технологии для поиска новых методов получения информации.</p>	<p>Умение применять информационные технологии для поиска новых методов получения, обработки и представления информации; для изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>	<p>Умение применять информационные технологии для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; для подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах.</p>
<p>Владение - навыками применения информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; для подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>	<p>Владение навыками применения информационных технологий для поиска новых методов получения информации.</p>	<p>Владение навыками применения информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки и представления информации; для изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах</p>	<p>Владение навыками применения информационных технологий для поиска новых методов получения, обработки, хранения и представления информации; для подробного изучения возможностей программных продуктов с целью приобретения новых знаний и умений в различных сферах.</p>
<p><i>ОПК-6 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</i></p>			

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1. Основы вычислительной математики.							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Решение уравнения с одним неизвестным. Численное интегрирование.	12		4		8	ОК-12.3, ОК-12.У, ОК-12.В, ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 1. Текущий контроль.
Тема 1.2. Решение системы линейных уравнений.	12		4		8	ОК-12.3, ОК-12.У, ОК-12.В, ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 2. Текущий контроль.
Тема 1.3. Решение системы нелинейных уравнений.	16		4		12	ОК-12.3, ОК-12.У, ОК-12.В, ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 3. Текущий контроль.
Тема 1.4. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	30		6		24	ОК-12.3, ОК-12.У, ОК-12.В, ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 4. Текущий контроль.
зачет	72		18		54		<i>ФОС ПЛ-1 комплексное задание</i>
Модуль 2. Программирование на языке высокого уровня (Intel Visual Fortran).							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Основные элементы языка. Этапы разработки и отладки программ.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе

							№ 5. Текущий контроль.
Тема 2.2. Базовые типы данных.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 6. Текущий контроль.
Тема 2.3. Составные типы данных	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 7. Текущий контроль.
Тема 2.4. Выражения и операции.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 8. Текущий контроль.
Тема 2.5. Операторы управления.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 9. Текущий контроль.
Тема 2.6. Файлы.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 10. Текущий контроль.
Тема 2.7 Программные единицы	16		8		8	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 11. Текущий контроль.
Тема 2.8. Основы объектно-ориентированного программирования.	8		4		4	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 12. Текущий контроль.
зачет	72		36		36		<i>ФОС ПА-2 комплексное задание</i>
Модуль 3. Численные методы.							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Методы решения дифференциальных уравнений в частных производных и их систем.	24		6		18	ОК-13.3, ОК-13.У, ОК-13.В, ОК-22.3, ОК-22.У, ОК-22.В, ОПК-6.3, ОПК-6.У, ОПК-6.В.	Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе

						№ 13. Текущий контроль.
Тема 3.2. Методы интерполяции.	16		4		12	ОК-13.3. ОК-13.У. ОК-13.В. ОК-22.3. ОК-22.У. ОК-22.В. ОПК-6.3. ОПК-6.У. ОПК-6.В. Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 14. Текущий контроль.
Тема 3.3. Методы обработки экспериментальных данных	16		4		12	ОК-13.3. ОК-13.У. ОК-13.В. ОК-22.3. ОК-22.У. ОК-22.В. ОПК-6.3. ОПК-6.У. ОПК-6.В. Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 15. Текущий контроль.
Тема 3.4. Методы оптимизации.	16		4		12	ОК-13.3. ОК-13.У. ОК-13.В. ОК-22.3. ОК-22.У. ОК-22.В. ОПК-6.3. ОПК-6.У. ОПК-6.В. Отчет по самостоятельной работе. Бумажный и электронный отчет по лабораторной работе № 16. Текущий контроль.
зачет	72		18		54	<i>ФОС 11А-3 комплексное задание</i>
ИТОГО:	216		72		144	

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 6

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1.	Основы вычислительной математики.	ФОС ТК-1	Индивидуальные задания для лабораторных занятий (таблица 3). Бумажный и электронный отчет по лабораторным работам. Отчет о выполнении самостоятельной работы. Вопросы текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Программирование на языке высокого уровня (Intel Visual Fortran).	ФОС ТК-2	Индивидуальные задания для лабораторных занятий (таблица 3). Бумажный и электронный отчет по лабораторным работам. Отчет о выполнении самостоятельной работы. Вопросы текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3	Численные методы.	ФОС ТК-3	Индивидуальные задания для лабораторных занятий (таблица 3). Бумажный и электронный отчет по лабораторным работам. Отчет о выполнении самостоятельной работы. Вопросы текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Текущий контроль заключается в защите отчета по текущей лабораторной работе с ответом на вопрос к самостоятельной работе по данной теме. **Защищается каждая лабораторная работа!!!**

Вопросы по самостоятельной работе к ФОС ТК-1.

1. В каком методе применяется уравнение касательной? Докажите это?
2. Как уменьшить погрешность итерационного метода?
3. Под интегральная функция имеет разрыв на отрезке интегрирования. Как численно вычислить данный интеграл?
4. И т.п.

Вопросы по самостоятельной работе к ФОС ТК-2.

1. Зачем в программе на языке высокого уровня нужен раздел описаний?

2. Где в среде разработки Visual Studio применяется программа интерпретатор?
3. В чем отличие подпрограммы и функции?
4. И т.п.

Вопросы по самостоятельной работе к ФОС ТК-3.

1. Дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка параболического и гиперболического типов, в чем разница?
2. Метод градиентного спуска, что он из себя представляет?
3. И т.п.

3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

Примеры вопросов (по результатам самостоятельной работы):

1. В чем преимущества метода парабол? Его алгоритм и точность решения?
2. Приведите алгоритм решения дифференциального уравнения 2-го порядка параболического типа по явной схеме?
3. Т.п.

Практические навыки: решение задачи из билета

Примеры типовых задач (по результатам лабораторных занятий):

1. Наибольшая скорость воды в трубе круглого сечения достигается тогда, когда центральный угол удовлетворяет уравнению $\operatorname{tg}(x) = x$. Определить этот угол.
2. При исследовании беспроволочного излучателя получено уравнение $x \operatorname{tg}(x) = c$, $c = \text{const}$. Для какого наименьшего положительного или отрицательного значения x постоянная равна 1.

$$2 \operatorname{tg}(x) = \frac{x}{p} - \frac{p}{x}$$

3. Решить уравнение $2 \operatorname{tg}(x) = \frac{x}{p} - \frac{p}{x}$, которое встречается при решении задачи о распространении тепла в стержне при наличии лучеиспускания в окружающее пространство.
4. Решить уравнение $(x - 2) \cos(x) = 1$, $-2\pi \leq x \leq 2\pi$.
5. Найти наименьший положительный корень уравнения $\operatorname{tg}(x) = -0.6x$ с тремя верными десятичными знаками (уравнение встречается при изучении теплового режима стенки)
6. Найти приближенное значение интеграла заданной функции $f(x) = \sqrt{1 + \cos^2(x)}$ на отрезке $[0, 3]$ по формулам трапеций, Симпсона, прямоугольников. Число элементарных участков 1000. Произвести оценку погрешности методов интегрирования и сравнить точность полученных результатов.

7. Найти приближенное значение интеграла заданной функции $f(x) = \sin(2x^2 + 1)$ на отрезке $[0,1]$ по формулам трапеций, Симпсона, прямоугольников. Число элементарных участков 1000. Произвести оценку погрешности методов интегрирования и сравнить точность полученных результатов.
8. Найти приближенное значение интеграла заданной функции $f(x) = \sqrt{\lg(x)}$ на отрезке $[0,0.5]$ по формулам трапеций, Симпсона, прямоугольников. Число элементарных участков 1000. Произвести оценку погрешности методов интегрирования и сравнить точность полученных результатов.
9. Решить уравнение $(x - 2)^3 \lg(x + 11) = 1$.

3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины зачет проводится в два этапа:

- защита лабораторных работ и ответ на вопрос по самостоятельной работе;
- выполнение письменного задания.

Первый этап ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися знаний, умений, навыков предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 7

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Незачтено

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы: учебное пособие для студ. вузов - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 400 с. (30 экз)

2. Поршнева С.В., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005 г. – 464 с. (16 экз)

3. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учебн. пособие; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 336с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=672965>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Д. Мак-Кракен, У. Дорн Численные методы и программирование на ФОРТРАНЕ. Издание второе, стер. – М.: «Мир»: 1977. – 584с. (4 экз.)

2. Трошина Г.В. Решение задач вычислительной математики с использованием языка программирования пакета МATHCAD: Учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 86с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546391>

3. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 608с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/68464/#1>

4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Электронные ресурсы НТБ КНИТУ-КАИ
<http://library.kai.ru/index.php?inc=elib>

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области двигателестроения и/или наличие ученой степени по специальностям 05.07.05, 01.02.05, 01.04.14 и/или ученого звания по указанным специальностям и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области по направлению «Двигатели летательных аппаратов» и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»