

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ  
И. о. ректора АГНИ  
А.Ф. Иванов  
« 22 » 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02

ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки: 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Г.Л. Салихова		1.06.2020
Рецензент	Л.М. Садриева		3.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	З.Ф. Зарипова		4.06.2020
Согласовано:			
Зав. выпускающей кафедрой электро и теплоэнергетики	Т.В. Табачникова		18.06.2020

Альметьевск, 2020г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

## ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины  
Приложение 2. Лист внесения изменений  
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Прикладное программирование» разработана старшим преподавателем кафедры «Математики и информатики» Салиховой Г.Л.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Прикладное программирование»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p><b>ОПК-1.</b> Способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. <b>ОПК-1.2.</b> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p>	<p><b>Знать:</b> - информационные технологии выявления и анализа исходной информации для постановки и решения задач; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов. <b>Уметь:</b> - обрабатывать, хранить и осуществлять поиск информации; - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений. <b>Владеть:</b> - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <b>2 семестр:</b> Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 3, 4, 5 Лабораторные работы по темам 2, 5</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <b>2 семестр:</b> Экзамен</p>

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>ОПК-2</b> Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ОПК-2.4.</b> Применяет математический аппарат численных методов.	<b>Знать:</b> - общие понятия теории численных методов; - численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, численного интегрирования. <b>Уметь:</b> - применять численные методы математического анализа при решении практических задач. <b>Владеть:</b> - навыками использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов.	<b>Текущий контроль:</b> <b>2 семестр:</b> Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 3, 4, 5 Лабораторные работы по темам 2, 5  <b>Промежуточная аттестация:</b> <b>2 семестр:</b> Экзамен

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Прикладное программирование» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, является дисциплиной (модулем) по выбору по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение». Б1.В.ДВ.02.02.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре<sup>1/</sup> на 1 курсе<sup>2/</sup>на 1 курсе<sup>3</sup>

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Контактная работа обучающегося с преподавателем– 52/16/16 часов, в том числе:

- лекции 16/4/4 ч.;
- практические занятия 18/6/6 ч.;
- лабораторные работы 18/6/6 ч.;

Самостоятельная работа 56/119/119 ч.

Контроль (экзамен) – 36/9/9 часов

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен во 2 семестре/ на 1 курсе / на 1 курсе.

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине**

### Тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в ч)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1.	Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей.	2	2	-	-	10
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	2	4	8	-	10
3.	Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.	2	4	10	-	10
4.	Численное интегрирование.	2	4	-	4	15
5.	Решение дифференциальных уравнений.	2	2	-	14	10
	<b>Итого по дисциплине</b>		<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>55</b>

**Заочная форма обучения** (заочная форма обучения / заочная форма обучения (на базе СПО))

№ п/п	Темы дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в ч)			Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
1.	Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей.	1/1	1/1	-	-	20/20

2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	1/1	1/1	-	4/4	20/20
3.	Численное интегрирование.	1/1	0,5/05	3/3	-	20/20
4.	Решение дифференциальных уравнений.	1/1	0,5/0,5	3/3	-	37/37
5.	Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.	1/1	1/1	-	2/2	22/22
	<b>Итого по дисциплине</b>		<b>4/4</b>	<b>6/6</b>	<b>6/6</b>	<b>119/119</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<b>Дисциплинарный модуль 2.1.</b>			
<b>Тема 1. Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей – 2ч.</b>			
<i>Лекция 1.</i> Понятие приближенных (численных) методов решения математических задач. Место численных методов в математическом анализе. Понятие погрешности, источники погрешности. Действия над приближенными числами. Погрешность вычислений. Способы уменьшения погрешностей.	2ч.	<i>Презентация с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением</i>	ОПК-1
<b>Тема 2. Численные методы решения нелинейных уравнений – 12ч.</b>			
<i>Лекция 2.</i> Численные методы решения уравнений: графические, аналитические, численные. Оценка результатов постановки задачи, создания математической модели и выбор метода решения, используя инструментальные средства Excel и MathCAD. Понятие нелинейных уравнений. Общая схема решения нелинейных уравнений: отделение и уточнение корней. Способы отделения корней нелинейных уравнений: графический и аналитический, формулировка основных теорем. Методы уточнения корней нелинейных уравнений: метод дихотомии.	2ч.	<i>Презентация с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением</i>	ОПК-1
<i>Лекция 3.</i> Метод простых итераций: понятия начального приближения, итерационного процесса; достаточное условие сходимости итерационного процесса; критерии останова итерационного процесса. Геометрическая интерпретация метода простых итераций, понятие сходящегося и расходящегося итерационного процесса. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающему сходящиеся итерации. Достоинства и недостатки итерационных методов. Метод Ньютона (метод касательных), его геометрическая интерпретация и рабочая формула. Достаточное условие сходимости. Достоинства и недостатки метода Ньютона.	2ч.		ОПК-1
<i>Практическое занятие 1.</i> Абсолютная и	2ч.	<i>Работа в</i>	ОПК-1

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
относительная погрешности. Значение цифры числа. Методы оценки погрешностей.		<i>малых группах</i>	
<i>Практическое занятие 2.</i> Отделение и уточнение корней. Графический и аналитический методы отделения корней. Геометрическая интерпретация графического и аналитического методов. Метод деления отрезка пополам.	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1
<i>Практическое занятие 3.</i> Метод Ньютона.	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1
<i>Практическое занятие 4.</i> Метод простых итераций. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающего сходящиеся итерации.	2ч.		ОПК-1
<b>Тема 2. Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений – 14ч.</b>			
<i>Лекция 4-5.</i> Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод последовательных приближений, метод простой итерации, метод Зейделя. Рабочие формулы и критерий останова; достаточные условия сходимости итерационного процесса; приведение исходной системы к системе, допускающей сходящиеся итерации; достоинства и недостатки методов.	4ч.		ОПК-1
<i>Практическое занятие 5.</i> Решение СЛАУ методом обратной матрицы.	2ч.		ОПК-1
<i>Практические занятия 6-7.</i> Решение СЛАУ методом Крамера, Гаусс.	4ч.		ОПК-1
<i>Практическое занятие 8.</i> Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации.	2ч.		ОПК-1
<i>Практическое занятие 9.</i> Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя.	2ч.		ОПК-1
<b>Дисциплинарный модуль 2.2.</b>			
<b>Тема 3. Численное интегрирование – 8ч.</b>			
<i>Лекция 6-7.</i> Постановка задачи численного интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница. Методы интегрирования: Симпсона, трапеций, прямоугольников - суть метода, графическая интерпретация и рабочая формула.	4ч.		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 1.</i> Интегрирование методом трапеций.	2ч.		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 2.</i> Интегрирование методом Симпсона.	2ч.		ОПК-1
<b>Тема 4. Решение дифференциальных уравнений – 16ч.</b>			
<i>Лекция 8.</i> Методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Понятия задачи Коши, шага интегрирования. Общая идея метода Эйлера, его графическая интерпретация и рабочая формула. Достоинства и недостатки метода.	2ч.	<i>Презентация с использованием различных вспомогательных средств с</i>	ОПК-1

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Метод Рунге-Кутты. Общая идея методов Рунге-Кутты первого и второго порядков, их рабочие формулы. Достоинства и недостатки методов.		<i>обсуждением</i>	
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.	2ч.		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 4.</i> Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.	2ч.		ОПК-1
<i>Лабораторные занятия 5-6.</i> Интерполяционный многочлен Лагранжа.	4ч.		ОПК-1
<i>Лабораторные занятия 7-8.</i> Метод наименьших квадратов.	4ч.		ОПК-1
<i>Лабораторное занятие 9.</i> Тестирование.	2ч.		ОПК-1

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Прикладное программирование» приведены в методических указаниях:

*Салихова Г.Л. Прикладное программирование: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной*

работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 41с.

Салихова Г.Л. Прикладное программирование: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 27с.

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Прикладное программирование» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на лабораторных занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена и курсовой работы, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Текущий контроль</b>			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций,	Комплект задач

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	
3	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме или в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

## 6.2. Уровень освоения компетенции и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1.	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	знать: - информационные технологии выявления и анализа исходной информации для постановки и решения задач; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов.	Сформированные систематические представления о технических и программных средствах реализации информационных процессов;	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о технических и программных средствах реализации информационных процессов;	Неполные представления о технических и программных средствах реализации информационных процессов;	Фрагментарные представления о технических и программных средствах реализации информационных процессов;
			уметь: - обрабатывать, хранить и осуществлять поиск информации; - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей	Сформированное умение использовать пакеты прикладных программ; работать с прикладными программными средствами Excel и MathCAD	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения использовать пакеты прикладных программ; работать с прикладными программными средствами Excel и MathCAD	В целом успешное, но не систематическое умение использовать пакеты прикладных программ; работать с прикладными программными средствами Excel и MathCAD	Фрагментарное умение использовать пакеты прикладных программ; работать с прикладными программными средствами Excel и MathCAD

			математики и ее приложений				
			<b>владеть:</b> - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Успешное и систематическое владение методами поиска и обмена информацией; навыками работы с навыками работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, электронными таблицами);	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами поиска и обмена информацией	В целом успешное, но не систематическое владение методами поиска и обмена информацией	Фрагментарное владение методами поиска и обмена информацией
2.	<b>ОПК-2</b> способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ОПК-2.4.</b> Применяет математический аппарат численных методов	<b>Знать:</b> - общие понятия теории численных методов; - численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, численного интегрирования.	Сформированные систематические представления об основных методах решения нелинейных уравнений и их систем; решения обыкновенных дифференциальных уравнений и численного интегрирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах решения нелинейных уравнений и их систем; решения обыкновенных дифференциальных уравнений и численного интегрирования	Неполные представления об основных методах решения нелинейных уравнений и их систем; решения обыкновенных дифференциальных уравнений и численного интегрирования	Фрагментарные представления об основных методах решения нелинейных уравнений и их систем; решения обыкновенных дифференциальных уравнений и численного интегрирования
			<b>Уметь:</b> применять численные методы математического анализа при решении практических задач	Сформированное умение применять методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью инструментальных средств Excel и MathCAD	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью инструментальных средств Excel и MathCAD	В целом успешное, но не систематическое умение применять методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью инструментальных средств Excel и MathCAD	Фрагментарное умение применять методы решения нелинейных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью инструментальных средств Excel и MathCAD
			<b>Владеть:</b> навыками	Успешное и систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные	В целом успешное, но не систематическое	Фрагментарное владение навыками

			использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов.	владение навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	пробелы владения навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	владение навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	программирования численных методов в пакетах математических программ
--	--	--	--	--	--	--	--

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

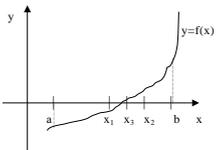
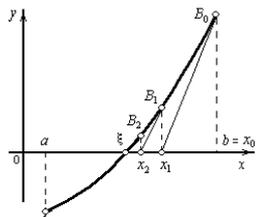
Тестирование компьютерное по дисциплине «Прикладное программирование» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

#### Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.4 – Знания, Умения):

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
<b>Дисциплинарный модуль 2.1.</b>						
ОПК-1.1	Особо сложные математические задачи решаются только с использованием ... методов	графических	аналитических	графоаналитических	численных	символических
	Если значения функции на концах отрезка имеют разные знаки, то говорят о том, что ...	эта функция непрерывна на данном интервале	функция монотонна	можно уточнить корни итерационным методом	имеется как минимум один корень	имеется два корня
	Сколько корней для функции $f(x) = x^3 - 6x$ существует на интервалах $[-10; -1]$ и $[-1; 1]$ ?	1	2	3	ни одного	
	Какой метод изображен на рис.: 	Касательных	Ньютона (касательных)	Трапеций	Деления отрезка пополам	Начальных приближений
	Какой метод изображен на рис.: 	Касательных	Трапеций	Дихотомии	Начальных приближений	
	1. Предельная относительная погрешность характеризует:	Качество вычислений	Точность вычислений	Сложность методов вычислений	Точность измерений	
ОПК-1.2	Какой из методов решения СЛАУ точный?	Гаусса	Последовательные	Простой итерации	Симпсона	Зейделя

			х приближений			
	Ниже приведенная запись является $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$	задачей Коши	производной	формулой Ньютона - Лейбница	первообразной	разложением функции в ряд Тейлора
	Что определяет уравнение вида - $y=ax^2+bx+c$ ?	Площадь интеграла	Площадь трапеции	Уравнение гиперболы	Уравнение параболы	Квадратное уравнение
	Задача численного решения дифференциального уравнения сводится к ...	нахождению значений $y'$	нахождению значений $x$	нахождению значений $x$ и $y'$	нахождению таблицы значений приближенного решения	построению интегральной кривой
	Как называется каждый шаг последовательного уточнения корней?	Уточнение	Шаг нахождения корня	Итерация	Последовательность приближений	
ОПК-2.4	Отделить корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом на базе Excel и Mathcad. $y = (0,2x)^3 - \cos x$ Указать в предлагаемых вариантах один верный интервал	[0.01;1.01]	[-2; 2]	[0.1 ;1.2]	[0.5; 2]	
	Вычислить корни заданного уравнения методом деления отрезков пополам с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$ с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad. Указать в предлагаемых вариантах один приближенно верный корень. $y = \sqrt{4x+7} - 3\cos x$	0,712	0,302	1,114	0,600	
	Вычислить корни заданного уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$ , используя метод простой итерации с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad. Указать в предлагаемых вариантах один приближенно верный корень. $y = x - 10 \sin x$	1,571514	-2,887128	0,678140	-1,351157	
	Вычислить корни заданного уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$ , используя метод	1,571514	-2,887128	0,673649	-1,377315	

	Ньютона (касательных) с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad. Указать в предлагаемых вариантах один приближенно верный корень. $y = 2^{-x} - \sin x$ . При $x < 10$					
<b>Дисциплинарный модуль 2.2.</b>						
ОПК-1.1	Какой метод изображен на рисунке? 	Метод парабол	Метод ординат	Метод трапеций	Метод Симпсона	Метод Эйлера
	Геометрический смысл определенного интеграла – это ...	площадь фигуры	площадь поверхности	площадь фигуры, ограниченной подынтегральной функцией кривой, осью абсцисс и ординатами $f(a)$ и $f(b)$ .	площадь, ограниченная подынтегральной функцией	площадь поверхности, ограниченной подынтегральной функцией
	В каком методе используется данная формула: $= \frac{h}{3}(f(x_1) + 4f(x_2) + f(x_3))$	Трапеций	Средних прямоугольников	Левых прямоугольников	Симпсона	Зейделя
ОПК-1.2	Каким методом можно решить уравнение вида $\frac{dy}{dx} = x^2 + y$ ?	Методом Эйлера 1-го порядка	Методом Ньютона	Методом Симпсона	Методом Эйлера 2-го порядка	Методом Рунге-Кутты
	Какой из методов решения дифференциальных уравнений дает наиболее точное решение?	Эйлера 1-го порядка	Эйлера 2-го порядка	Рунге-Кутты	Монте-Карло	
	1. Вычислить интеграл от заданной функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ при делении отрезка на 30 равных частей методом трапеций $0,37 e^{\sin x}$ $a=0$ ; $b=1$	0.596	2.365	8.458	-5.624	0.604
	2. Вычислить интеграл от заданной функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ при делении отрезка на 30 равных частей методом Симпсона $\frac{1}{\sqrt{(2x+7)(3x+4)}}$ , $a=0$ ; $b=4$	6.325	4.125	8.365	0.436	0.417
3. Чему равна площадь	13,5	14	60	8,5	10	

	трапеции, если известны следующие данные: $a=3$ , $b=6$ , $f(a)=4$ , $f(b)=5$ ?					
ОПК-2.4	4. Решить заданное дифференциальное уравнение методом Эйлера с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad с шагом $h$ . $\cos(1,5x-y^2)-1,3$ , $a=-1$ , $b=1$ , $y_0=0$ , $2, h=0,2$	-5,366	8,256	-1,033	4,258	-0.934
	5. Решить заданное дифференциальное уравнение методом Рунге-Кутты с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad с шагом $h$ . $4, 1x-y^2+0,6$ , $a=0,6$ , $b=2,6$ , $y_0=3,4$ , $h=0,2$	0,546	3,257	9,789	4,256	

### 6.3.2. Лабораторные работы

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примерные задания к лабораторным работам. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.4)

## Лабораторное занятие 1. Интегрирование методом трапеций.

Выполнить упражнения:

$$\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x^4 + 5}} dx$$

1. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{x^4 + 5}} dx$  методом трапеций.
2. Используя контрольный пример, решите свой вариант. Варианты заданий приведены в таблице. Методом удвоения  $n$  добейтесь, чтобы ошибка не превышала 0,5%. Найденные значения интеграла округлите до 5 знаков после запятой.

№ n/n	f(x)	a	b
1.	$\frac{e^x}{\sqrt{x^2+3}}$	0,4	1,2
2.	$\frac{\cos x}{x+2}$	0,2	1,2
3.	$\frac{\ln x}{\sqrt{2x^2+1}}$	0,6	1,5
4.	$\frac{\operatorname{tg}(x^2+0.5)}{1+2x^2}$	0,4	0,8
5.	$\frac{e^{-x}}{\sqrt{2x^2+3}}$	0,8	1,4
6.	$\frac{\sqrt{x} \cos x^2}{\sqrt{x+1} \cos x^2}$	0,4	1,2
7.	$\frac{\sqrt{x+1} \cos x^2}{x^2 \operatorname{lg} x}$	1,4	3
8.	$\frac{1}{\sqrt{2x^2+1}}$	2,2	3
9.	$\frac{\sqrt{1+x}}{\ln x}$	0,8	1,7
10.	$\frac{\sin(x^2-1)}{2\sqrt{x}}$	1,3	2,1
11.	$\frac{e^{-x}}{\sqrt{0.2x^2+1}}$	1,3	2,5
12.	$\frac{\sqrt{x} \sin x^2}{\operatorname{tg} x^2 \sqrt{x+1}}$	3,2	4
13.	$\frac{\operatorname{tg} x^2}{x+1}$	0,6	1,4
14.	$\frac{e^x \sqrt{x+1}}{\ln x^2 \sqrt{x+1}}$	1,4	2,6
15.	$\frac{\operatorname{tg} x^2}{x+1}$	0,5	1,3
16.	$\frac{\ln x^2 \sqrt{x+1}}{\sin(x^2-1)}$	1,3	2,1
17.	$\frac{\sin(x^2-1)}{\sqrt{x}}$	1,2	2,5

№ n/n	f(x)	a	b
19.	$\frac{\operatorname{lg}(1+x)}{2x-1}$	0,15	0,63
20.	$\frac{\cos x}{x^2+1}$	1,2	2,8
21.	$\frac{x^2}{\cos x}$	0,8	1,6
22.	$\frac{\operatorname{tg} x^2}{x+1}$	0,2	0,7
23.	$\frac{2x+0.5}{\sin x}$	0,5	1,2
24.	$\frac{\operatorname{lg}(x^2+3)}{2x}$	0,2	2,2
25.	$\frac{x^2}{\sin x}$	0,8	1,6
26.	$\frac{\operatorname{lg}(x+3)\sqrt{x+1}}{\operatorname{tg}(2x)\sqrt{x+1}}$	1,2	2,8
27.	$\frac{e^{-\sqrt{x}}}{\sin(2x)}$	0,06	1,46
28.	$\frac{x}{\sqrt{4-x^3}}$	0	0,16
29.	$\frac{\sin(2x)}{x}$	1,5	2,7
30.	$\frac{x}{\sqrt{4-x^3}}$	0	0,8

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в методических указаниях:

Салихова Г.Л. *Прикладное программирование: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 27с.*

### 6.3.3. Практические задачи

#### 6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### *6.3.3.3. Содержание оценочного средства*

Пример задач для оценки сформированности компетенции (**ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.4**)

**Практическое занятие №1.** Абсолютная и относительная погрешности. Значение цифры числа. Методы оценки погрешностей.

*Задание.* Выполнить упражнения:

1. Вычислите абсолютную и относительную погрешности величины  $x$ . Оцените относительную погрешность. Варианты заданий приведены в Таблице.
2. Скопируйте разобранный пример на Упражнение 1. Введите данные своего варианта. Вычислите частные производные. Оцените предельную относительную погрешность с помощью основных правил.

№ п/п	Выражение	Значения параметров		
		a	b	c
1.	$x = \frac{a \cdot b}{\sqrt[3]{c}}$	3.85±0.04	2.043±0.004	962.6±0.2
	$s = \frac{c^2(a^2+b^2)}{18(a+b)^2}$	1.141	3.156	1.14
2.	$x = \frac{\sqrt{a} \cdot b}{c}$	2.28±0.6	84.6±0.02	68.7±0.05
	$s = \frac{c(a+b)}{4} + \frac{b^2}{a}$	8.53	6.271	12.48
3.	$x = \frac{\sqrt{ab}}{c}$	4.632±0.03	23.3±0.04	11.3±0.6
	$s = \frac{(a+b)^2}{4c} + \frac{c}{b}$	0.843	0.35	0.74
4.	$x = \frac{a^2b}{c}$	0.323±0.005	3.147±0.008	1.78±0.05
	$s = \frac{a}{b} \left( 4 + \frac{c}{a+b} \right)$	5.71	32.17	51.7
5.	$x = \frac{ab^3}{\sqrt{c}}$	0.323±0.005	3.147±0.008	1.78±0.05
	$s = \frac{a^2}{c+b} (1+b^2+\sqrt{c})$	32.5	27.51	21.78
6.	$x = \frac{ab}{c^2}$	0.258±0.01	3.45±0.004	1.374±0.007
	$s = \frac{1}{6} \left( \frac{3a^2+b}{c} \right)$	5.441	12.72	8.923
7.	$x = \frac{a^2b}{c-b}$	2.712±0.005	0.37±0.02	13.21±0.08
	$s = \frac{b-a}{1+c^2+a^2}$	4.539	0.34	5.93
8.	$x = \frac{a^2b}{c^3}$	3.804±0.003	4.05±0.005	2.18±0.01
	$s = \frac{a+2b+3c^2}{abc}$	45.2	41.92	5.182

№ п/п	Выражение	Значения параметров		
		a	b	c
9.	$x = \sqrt{\frac{ac}{b}}$	0.834±0.004	138±0.03	1.84±0.01
	$s = \sqrt{a(b-c)(b-a)}$	2.48	5.344	6.028
10.	$x = \frac{a-b}{bc}$	54.8±0.02	2.45±0.01	0.68±0.04
	$s = \frac{(2a^2-c)b}{c-b^2}$	2.04	4.2	0.823
11.	$x = \frac{\sqrt{ab}}{c^2}$	13.28±0.02	2.37±0.007	5.13±0.01
	$s = \frac{a^2-b-c^2}{1+c^2+\sqrt{a}}$	5.197	0.36	13.18
12.	$x = \frac{a\sqrt{b}}{c^2}$	0.231±0.008	2.13±0.01	5.91±0.05
	$s = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{c+a+b}$	192.18	59.13	1.186
13.	$x = \frac{a}{\sqrt{c+b}}$	1.182±0.005	2.18±0.009	0.19±0.01
	$s = \frac{a^2+\sqrt{b}}{abc}$	2.143	117.2	0.84
14.	$x = \frac{a+\sqrt{c}}{b^2}$	0.95±0.01	2.3±0.03	1.195±0.005
	$s = \frac{(a+b+c)^2}{\sqrt{a+b}}$	17.1	5.19	2.179
15.	$x = \frac{a+b}{\sqrt{c}}$	1.19±0.05	2.3±0.1	5.191±0.08
	$s = \frac{a^2-b+\sqrt{c}}{ac}$	9.37	1.198	0.8
16.	$x = \frac{a}{b+\sqrt{c}}$	13.52±0.02	5.1±0.03	9.273±0.008
	$s = \frac{ab^2+c}{\sqrt{ac}}$	10.25	1.8	5.156
17.	$x = \frac{a+b}{\sqrt{c+b}}$	1.18±0.01	2.75±0.05	3.62±0.007
	$s = 1 + \frac{a^2-b}{c+b}$	10.257	0.19	2.65

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в методических указаниях:

Салихова Г.Л. Прикладное программирование: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 41с.

### 6.3.4. Экзамен

#### 6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на лабораторных и практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

#### 6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-2.4
1.	Основные источники погрешностей.	+
2.	Абсолютная погрешность суммы приближенных слагаемых	+
3.	Относительная погрешность произведения и частного приближенных величин.	+
4.	Какие цифры приближенного числа называются верными?	+
5.	В чем состоит метод половинного деления для уточнения корней уравнений?	+
6.	В чем заключается метод хорд?	+
7.	Как оценивается погрешность решения, полученного комбинированным методом?	+
8.	В чем заключается задача отделения корня уравнения?	+
9.	Какие известны методы отделения корней?	+
10.	Что понимают под решением уравнения?	+
11.	Как уточнить количество корней?	+
12.	В чем состоит метод касательных?	+
13.	Как выбирается начальная точка для применения метода касательных?	+
14.	По какой формуле получают последовательные приближения к корню в методе касательных?	+
15.	Метод обратной матрицы	+
16.	Как вычислить произведение матриц?	+
17.	Как найти обратную матрицу?	+

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-2.4
18.	В чем заключается метод Зейделя для решения систем линейных уравнений?	+
19.	Сходимость метода Зейделя.	+
20.	В каком случае исходная система не имеет решений?	+
21.	Сформулируйте задачу Коши.	+
22.	В чем состоит суть метода Эйлера?	+
23.	Опишите метод решения дифференциальных уравнений методом Эйлера.	+
24.	С какой целью строится ломаная Эйлера.	+
25.	Формы задания нелинейного уравнения с одной неизвестной, геометрический смысл его решения. Названия и цели этапов его решения.	+
26.	Перечислить названия методов уточнения корней.	+
27.	На чём эти методы основаны? Чем они отличаются друг от друга? По каким признакам можно закончить уточнение корня?	+
28.	Перечислить названия прямых и итерационных методов решения СЛУ. Чем они отличаются друг от друга?	+
29.	Идея метода простой итерации и метода Зейделя. Что общего в них и чем они отличаются друг от друга?	+
30.	Условие сходимости итерационных методов.	+
31.	Постановка задачи аппроксимации и интерполяции функции одной переменной по координатам трёх заданных точек.	+
32.	Записать уравнения для расчёта коэффициентов интерполяционных полиномов с использованием метода неопределённых коэффициентов.	+
33.	Записать полиномы Лагранжа первой степени.	+
34.	Записать полиномы Лагранжа второй степени.	+
35.	Записать системы нормальных уравнений для нахождения коэффициентов регрессии для полиномов первой и второй степени с использованием метода наименьших квадратов.	+
36.	Как записывается сумма квадратов отклонений приближённой функции от заданных точек?	+
37.	Из какого условия ищутся коэффициенты аппроксимирующей прямой?	+
38.	Как ставится задача численного интегрирования?	+
39.	Идея метода Гаусса для точного решения системы.	+
40.	Из каких этапов состоит этот метод Гаусса? Как работает алгоритм прямого хода?	+
41.	Как строятся составные (большие) квадратурные формулы (прямоугольников, трапеций, парабол), какова их погрешность (остаточный член)?	+
42.	Сравнить по точности метод прямоугольников и метод Гаусса при одинаковом числе узлов.	+
43.	Что понимается под частичной проблемой собственных значений?	+
44.	Как строятся степенной метод вычисления максимального по модулю собственного значения?	+
45.	Какие методы решения полной проблемы собственных значений вы знаете?	+
46.	Что такое характеристический полином?	+
47.	Как строятся симметричные методы поиска минимума функций?	+

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1.1, ОПК-1.2 ОПК-2.4
	одной переменной?	
48.	Как строится метод "золотого сечения", каковы его особенности?	+
49.	Какие еще существуют методы поиска минимума функций одной переменной, каковы их сравнительные характеристики?	+
50.	Как связаны задача поиска минимума и задача решения нелинейных уравнений?	+

### Примерные типовые задачи к экзамену (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.4)

1. Вычислить и определить предельные абсолютную и относительную погрешности результата.

$$x = \frac{\sqrt[3]{m \cdot [a + b]^2}}{c^2}$$

$$a = 5.14 \pm 0.005; \quad b = 2.44 \pm 0.006;$$

$$c = 7.2 \pm 0.07; \quad m = 7.8 \pm 0.05$$

2. Доказать графическим и аналитическим методами решения нелинейных уравнений, что на отрезке  $[-1; 0]$  уравнение

$$f(x) = e^{4x} + x = 0$$

имеет единственный корень; уточнить его методом простых итераций.

3. Решить систему линейных уравнений методом Зейделя и методом Крамера. Правильность решения подтвердить проверкой матричным методом.

$$\begin{cases} 6.7x_1 - 0.6x_2 + 0.83x_3 = 6.8 \\ 0.8x_1 + 1.1x_2 + 7.2x_3 = 5.2 \\ 1.2x_1 + 5.4x_2 - 0.54x_3 = -3.2 \end{cases}$$

4. Вычислить определенный интеграл. Значение N равно номеру варианта.

$$I = \int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos(0.07 \cdot N + 0.5 \cdot x)}{0.4 + \sqrt{x^2 + N}} dx$$

5. Найти приближенные значения решения  $y = y(x)$  обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ)  $y'(x) = f(x)$  на отрезке  $x \in [a, b]$  с шагом  $h$  при начальном условии  $y(x_0) = y_0$ .

$y'(x) = f(x)$	$[a, b]$	$h$	$y(x_0) = y_0$
$y' = \frac{x+y}{x}$	$[1; 2]$	0,05	$y(1) = 0$

6. По заданной системе точек

$x_i$	0	1.571	3.142
$y_i$	0	1	0

на отрезке  $[0; \pi]$ , являющихся значениями функции  $y = \sin(x)$  в узловых точках  $0, \frac{\pi}{2}, \pi$ ,

построить интерполяционный многочлен Лагранжа, а также аппроксимировать полученную функцию кривыми первого и второго порядков с использованием метода наименьших квадратов. Сравнить точность вычислений по построенным многочленам в контрольной точке  $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.5$ . Построить графики этих функций.

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

**В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.**

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных и практических работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

## Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Прикладное программирование» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (лабораторные работы)	-	8-14
Текущий контроль (практические задачи)	11-18	-
Текущий контроль (тестирование)	9-16	7-12
<b>Общее количество баллов по ДМ:</b>	<b>20-35</b>	<b>15-25</b>
<b>Итоговый балл: текущего контроля:</b>	<b>35-60</b>	

### Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
<b>Текущий контроль</b>		
1	<i>Практическое занятие 1.</i> Абсолютная и относительная погрешности. Значащие цифры числа. Методы оценки погрешностей.	2
2	<i>Практическое занятие 2.</i> Отделение и уточнение корней. Графический и аналитический методы отделения корней. Геометрическая интерпретация графического и аналитического методов. Метод деления отрезка пополам..	2
3	<i>Практическое занятие 3.</i> Метод Ньютона.	2
4	<i>Практическое занятие 4.</i> Метод простых итераций. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающего сходящиеся итерации.	2
5	<i>Практическое занятие 5.</i> Решение СЛАУ методом обратной матрицы.	2
6	<i>Практические занятия 6-7.</i> Решение СЛАУ методом Крамера, Гаусс.	4
7	<i>Практическое занятие 8.</i> Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации.	2
8	<i>Практическое занятие 9.</i> Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя.	2
<b>Итого:</b>		<b>18</b>
<b>Промежуточный контроль</b>		
9	Тестирование по ДМ 2.1	16
<b>Итого по ДМ 2.1:</b>		<b>34</b>

### Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
<b>Текущий контроль</b>		
1	<i>Лабораторное занятие 1.</i> Интегрирование методом трапеций.	2
2	<i>Лабораторное занятие 2.</i> Интегрирование методом Симпсона.	2
3	<i>Лабораторное занятие 3.</i> Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.	2
4	<i>Лабораторное занятие 4.</i> Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.	2
5	<i>Лабораторные занятия 5-6.</i> Интерполяционный многочлен Лагранжа.	3

6	Лабораторные занятия 7-8. Метод наименьших квадратов.	3
<b>Итого:</b>		<b>14</b>
<b>Промежуточный контроль</b>		
7	Лабораторное занятие 9. Тестирование по ДМ 2.2	12
<b>Итого по ДМ 2.2:</b>		<b>26</b>

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в тематических Круглых столах, проводимых кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Прикладное программирование» предусмотрен экзамен.

#### **Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Теоретическая часть	10
2	Теоретическая часть	10
3	Практическая часть	20
<b>Итого за экзамен</b>		<b>40</b>

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

#### **Шкала перевода рейтинговых баллов**

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

**7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
<b>Основная литература</b>			
1.	Никифоров, С. Н. Информатика. Часть 3. Прикладное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Н. Никифоров. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 128с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74384.html">http://www.iprbookshop.ru/74384.html</a>	1
2.	Митина, О. А. Прикладное программирование: учебное пособие / О. А. Митина. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 94 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76716.html">http://www.iprbookshop.ru/76716.html</a>	1
<b>Дополнительная литература</b>			
1.	Агафонов, Е. Д. Прикладное программирование: учебное пособие / Е. Д. Агафонов, Г. В. Ващенко. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. — 112 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98170">http://www.iprbookshop.ru/98170</a>	1
2.	Мокрова, Н. В. Численные методы в инженерных расчетах: учебное пособие / Н. В. Мокрова, Л. Е. Суркова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71739.html">http://www.iprbookshop.ru/71739.html</a>	1
3.	Андреева, О. В. Информатика: численные методы: учебное пособие / О. В. Андреева, М. С. Бесфамильный, О. И. Ремизова. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019. — 94 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98170.html">http://www.iprbookshop.ru/98170.html</a>	1
4.	Гарифуллин, М. Ф. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений / М. Ф. Гарифуллин. — Москва: Техносфера, 2020. — 192 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/99103.html">http://www.iprbookshop.ru/99103.html</a>	
<b>Учебно-методические издания</b>			
1.	Салихова Г.Л. Прикладное	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1

	программирование. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 41с.		
2.	Салихова Г.Л. Прикладное программирование. Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Прикладное программирование» для бакалавров направлений 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» очной формы обучения и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения – Альметьевск: тип. АГНИ, 2016. – 27с.	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>	1

## 8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	<a href="http://www.studmed.ru">http://www.studmed.ru</a>
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
3	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
4	Электронная библиотека Elibrary	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
6	Электронная библиотека АГНИ	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой

студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для

проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для лабораторных и практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

### 10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4191023143020830784	ВР00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Pascal ABC.NET	Свободно распространяемое ПО	
9	Python 3.7.5	Свободно распространяемое ПО	
10	7-Zip File Manager	Свободно распространяемое ПО	

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Прикладное программирование» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина, 2 Корпус А, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, <b>А-318</b>	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций и СРС (компьютерный класс), <b>В-308</b>	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, учебная аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы (компьютерный класс), <b>В-319</b>	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Направление подготовки: 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p><b>ОПК-1</b> Способностью осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств. <b>ОПК-1.2.</b> Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p>	<p><b>Знать:</b> - информационные технологии выявления и анализа исходной информации для постановки и решения задач; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов. <b>Уметь:</b> - обрабатывать, хранить и осуществлять поиск информации; - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений. <b>Владеть:</b> - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> <b>2 семестр:</b> Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 3, 4, 5 Лабораторные работы по темам 2, 5</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> <b>2 семестр:</b> Курсовая работа Экзамен</p>

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<b>ОПК-2</b> Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>ОПК-2.4.</b> Применяет математический аппарат численных методов.	<b>Знать:</b> - общие понятия теории численных методов; - численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений, численного интегрирования. <b>Уметь:</b> - применять численные методы математического анализа при решении практических задач. <b>Владеть:</b> - навыками использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов.	<b>Текущий контроль:</b> <b>2 семестр:</b> Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 3, 4, 5 Лабораторные работы по темам 2, 5  <b>Промежуточная аттестация:</b> <b>2 семестр:</b> Экзамен

<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>	Дисциплина «Прикладное программирование» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)», относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, является дисциплиной (модулем) по выбору по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы – «Электроснабжение». Б1.В.ДВ.02.02. Осваивается на 1 курсе во 2 семестре <sup>1/</sup> на 1 курсе <sup>2/</sup> на 1 курсе <sup>3</sup>
<b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b>	Зачетных единиц по учебному плану: <b>4 ЗЕ.</b> Часов по учебному плану: <b>144 ч.</b>
<b>Виды учебной работы</b>	Контактная работа обучающегося с преподавателем– 52/16/16 часов, в том числе: - лекции 16/4/4 ч.; - практические занятия 18/6/6 ч.; - лабораторные работы 18/6/6 ч.; Самостоятельная работа 56/119/119 ч. Контроль (экзамен) – 36/9/9 часов
<b>Изучаемые темы (разделы)</b>	Тема 1. Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей. Тема 2. Численные методы решения нелинейных уравнений. Тема 3. Численное интегрирование. Тема 4. Решение дифференциальных уравнений.

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Заочная форма обучения

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (на базе СПО)

	Тема 5. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен во 2 семестре/ на 1 курсе / на 1 курсе.</b>

