

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ

А.Ф. Иванов

2017г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02

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: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Г.Л. Салихова		12.06.2017
Рецензент	Л.М. Садриева		16.06.2017
И. о. зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	А.Т. Шляхов		19.06.2017
Согласовано:			
Зав. выпускающей кафедрой «Электро-и теплоэнергетика»	Д.Н. Нурбосынов		22.06.2017

Альметьевск, 2017г.

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)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способность 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	Знать: - общие понятия теории численных методов; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов. Уметь: - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений. Владеть: - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 3, 4, 5 Лабораторные работы по темам 2, 5 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен
ПК-2 Способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знать: – методы численного решения задач; – методы численного решения нелинейных задач и уравнений в частных производных. Уметь: – применять знания для расчета численными методами инженерных задач; – реализовывать численной схемы задачи в виде вычислительной программы. Владеть: – навыками обобщения, анализа, постановки целей и их достижения; – способностями использовать основные законы экспериментального исследования, методики испытаний, обработки результатов	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 2-5 Практические задачи по темам 2, 3 Лабораторные работы по темам 4, 5 Промежуточная аттестация: Курсовая работа Экзамен

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

Дисциплина «Прикладное программирование» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение.

Осваивается во 2 семестре¹/ на 2 курсе²/на 1 курсе³

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– 53/18/18 часов, в том числе:

- лекции 17/6/6 ч.;
- практические занятия 17/4/4 ч.;
- лабораторные работы 17/6/6 ч.;
- КСР 2/2/2 ч.

Самостоятельная работа 55/117/117 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины:

курсовая работа во 2 семестре/ на 2 курсе / на 1 курсе.

Экзамен во 2 семестре / на 2 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	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в	2	2	-	-	1	10

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

	элементарную теорию погрешностей.						
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	2	4	8	-		10
3.	Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.	2	4	9	-	0,5	10
4.	Численное интегрирование.	2	3	-	4		15
5.	Решение дифференциальных уравнений.	2	4	-	13	0,5	10
	Итого по дисциплине		17	17	17	2	55

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

№ п/п	Тема дисциплины	курс	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей.	2/1	1/1	-	-	1/1	20/20
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	2/1	1/1	-	4/4		20/20
3.	Численное интегрирование.	2/1	1/1	2/2	-	0,5/0,5	20/20
4.	Решение дифференциальных уравнений.	2/1	1/1	2/2	-		37/37
5.	Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.	2/1	2/2	-	2/2	0,5/0,5	20/20
	Итого по дисциплине		6/6	4/4	6/6	2/2	117/117

4.2 Содержание дисциплины

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1.			
Тема 1. Введение в дисциплину. Численные методы. Понятие, применение. Введение в элементарную теорию погрешностей – 2ч.			
<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
Тема 2. Численные методы решения нелинейных уравнений – 12ч.			

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Лекция 2. 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.</i>	2ч.	<i>Презентация с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением</i>	ОПК-1 ПК-2
<i>Лекция 3. 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.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 1. Абсолютная и относительная погрешности. Значение цифры числа. Методы оценки погрешностей.</i>	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 2. Отделение и уточнение корней. Графический и аналитический методы отделения корней. Геометрическая интерпретация графического и аналитического методов. Метод деления отрезка пополам.</i>	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 3. Метод Ньютона.</i>	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 4. Метод простых итераций. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающего сходящиеся итерации.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
Тема 2. Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений – 13ч.			
<i>Лекция 4-5. 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.</i>	4ч.		ОПК-1 ПК-2

Тема дисциплины	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Практическое занятие 5. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Практические занятия 6-7. Решение СЛАУ методом Крамера, Гаусс.</i>	3ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 8. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Практическое занятие 9. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Зейделя.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
Дисциплинарный модуль 2.2.			
Тема 3. Численное интегрирование – 8ч.			
<i>Лекция 6-7. Постановка задачи численного интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница. Методы интегрирования: Симпсона, трапеций, прямоугольников - суть метода, графическая интерпретация и рабочая формула.</i>	4ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторное занятие 1. Интегрирование методом трапеций.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторное занятие 2. Интегрирование методом Симпсона.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
Тема 4. Решение дифференциальных уравнений – 16ч.			
<i>Лекция 8-9. 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. Метод Рунге-Кутты. Общая идея методов Рунге-Кутты первого и второго порядков, их рабочие формулы. Достоинства и недостатки методов.</i>	3ч.	<i>Презентация с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением</i>	ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторное занятие 3. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторное занятие 4. Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты.</i>	2ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторные занятия 5-6. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</i>	4ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторные занятия 7-8. Метод наименьших квадратов.</i>	4ч.		ОПК-1 ПК-2
<i>Лабораторное занятие 9. Тестирование.</i>	1ч.		ОПК-1 ПК-2

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 контактными 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 практических и 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
Текущий контроль			
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, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
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	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		тренажера при подготовке к зачету или экзамену	
Промежуточная аттестация			
4	Курсовая работа	Средство оценки владения материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий	Задания на курсовую работу, вопросы к защите курсовой работы
5	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)	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	знать: - общие понятия теории численных методов; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов.	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
		уметь: - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений.	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
		владеть: - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Успешное и систематическое владение навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	В целом успешное, но не систематическое владение навыками программирования численных методов в пакетах математических программ	Фрагментарное владение навыками программирования численных методов в пакетах математических программ

2.	ПК-2 Способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знать: – методы численного решения задач теплообмена; – методы численного решения нелинейных задач и уравнений в частных производных.	Сформированные систематические представления дифференциальных уравнений и граничных условий задач теплопроводности в дискретном виде; о решении системы алгебраических уравнений численным методом	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления дифференциальных уравнений и граничных условий задач теплопроводности в дискретном виде; о решении системы алгебраических уравнений численным методом	Неполные представления дифференциальных уравнений и граничных условий задач теплопроводности в дискретном виде; о решении системы алгебраических уравнений численным методом	Фрагментарные представления дифференциальных уравнений и граничных условий задач теплопроводности в дискретном виде; о решении системы алгебраических уравнений численным методом
		Уметь: – применять знания для расчета численными методами инженерных задач; – реализовывать численной схемы задачи в виде вычислительной программы	Сформированное умение выбирать численный метод решения, исходя из требуемой точности и ошибок вычисления с учетом вычислительных ресурсов ЭВМ; строить алгоритм решения задачи и реализовать его на ЭВМ, включая запись программы на одном из современных языков программирования, отладку и тестирование программы; провести анализ полученных результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения выбирать численный метод решения, исходя из требуемой точности и ошибок вычисления с учетом вычислительных ресурсов ЭВМ; строить алгоритм решения задачи и реализовать его на ЭВМ, включая запись программы на одном из современных языков программирования, отладку и тестирование программы; провести анализ полученных результатов	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать численный метод решения, исходя из требуемой точности и ошибок вычисления с учетом вычислительных ресурсов ЭВМ; строить алгоритм решения задачи и реализовать его на ЭВМ, включая запись программы на одном из современных языков программирования, отладку и тестирование программы; провести анализ полученных результатов	Фрагментарное умение выбирать численный метод решения, исходя из требуемой точности и ошибок вычисления с учетом вычислительных ресурсов ЭВМ; строить алгоритм решения задачи и реализовать его на ЭВМ, включая запись программы на одном из современных языков программирования, отладку и тестирование программы; провести анализ полученных результатов
		Владеть: – навыками обобщения, анализа, постановки целей и их достижения; – способностями использовать основные	Успешное и систематическое владение навыками реализации численного алгоритма решения задачи; способностью обосновывать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками реализации численного алгоритма решения задачи; способностью	В целом успешное, но не систематическое владение навыками реализации численного алгоритма решения задачи; способностью обосновывать	Фрагментарное владение навыками реализации численного алгоритма решения задачи; способностью обосновывать

		законы экспериментального исследования, методики испытаний, обработки результатов	принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	обосновывать принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	принимаемые решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.
--	--	---	--	---	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

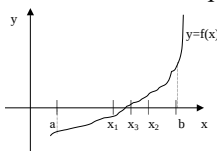
Тестирование компьютерное по дисциплине «Прикладное программирование» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

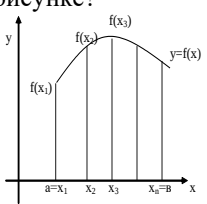
6.3.1.2. Критерии оценивания

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

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 2.1.						
ОПК-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 из методов решения СЛАУ точный?	Гаусса	Последовательных приближений	Простой итерации	Симпсона	Зейделя
ПК-2	Предельная относительная погрешность характеризует:	Качество вычислений	Точность вычислений	Сложность методов вычислений	Точность измерений	
	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	0,712	0,302	1,114	0,600	

	прикладных программных средств Excel и Mathcad. Указать в предлагаемых вариантах один приближенно верный корень. $y = \sqrt{4x + 7} - 3 \cos x$					
	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 Ньютона (касательных) с помощью прикладных программных средств Excel и Mathcad. Указать в предлагаемых вариантах один приближенно верный корень. $y = 2^{-x} - \sin x. \text{ При } x < 10$	1,571514	-2,887128	0,673649	-1,377315	
Дисциплинарный модуль 2.2.						
ОПК-1	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 n-значений y'	нахождению n-значений x	нахождению n-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	
	Какой метод изображен на рисунке? 	Метод парабол	Метод ординат	Метод трапеций	Метод Симпсона	Метод Эйлера
ПК-2	Вычислить интеграл от заданной функции $f(x)$ на	0.596	2.365	8.458	-5.624	0.604

отрезке $[a; b]$ при делении отрезка на 30 равных частей методом трапеций $0,37e^{\sin x}$ $a=0$; $b=1$					
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
Чему равна площадь трапеции, если известны следующие данные: $a=3$, $b=6$, $f(a)=4$, $f(b)=5$?	13,5	14	60	8,5	10
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
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 работ проводится их защита. 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.

Лабораторное занятие 1. Интегрирование методом трапеций (ОПК-1).

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.

№ п/п	$f(x)$	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.	$\frac{x^2 \lg x}{\sqrt{2x^2 + 1}}$	0,02	0,2
8.	$\frac{1}{\sqrt{2x^2 + 1}}$	1,4	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.	$\frac{e^x \sqrt{x + 1}}{\operatorname{tg} x^2}$	0,6	1,4
14.	$\frac{\ln x^2 \sqrt{x + 1}}{x + 1}$	1,4	2,6
15.	$\frac{\sin(x^2 - 1)}{\sqrt{x}}$	0,5	1,3
16.	$\frac{\ln x^2 \sqrt{x + 1}}{\sqrt{x}}$	1,3	2,1
17.	$\frac{\sin(x^2 - 1)}{\sqrt{x}}$	1,2	2,5
18.			

№ п/п	$f(x)$	a	b
19.	$\frac{\lg(1 + x)}{2x - 1}$	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.	$\frac{\lg(x^2 + 3)}{2x}$	0,2	2,2
25.	$\frac{x^2}{\sin x}$	0,8	1,6
26.	$\lg(x + 3)\sqrt{x + 1}$	1,2	2,8
27.	$\operatorname{tg}(2x)\sqrt{x + 1}$	0,06	1,46
28.	$e^{-\sqrt{x}}$	0	0,16
29.	$\frac{\sin(2x)}{x}$	1,5	2,7
30.	$\sqrt{4 - x^3}$	0	0,8

Лабораторное занятие 3. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера (ПК-2)

Задание. Выполнить упражнения:

1. Решите дифференциальное уравнение методом Эйлера $y' = x^2 + y^2$ при $y_0(a=0) = -1$, $k=10$. Постройте ломаную Эйлера.
2. Используя контрольный пример, решите свой вариант. Варианты заданий приведены в таблице. Постройте ломаную Эйлера.

№-п/п	$f(x,y)$	a	b	y_0
1.	$0.5xy$	0	1	1
2.	$x^2 + y^2$	0	1	1
3.	$1 + xy^2$	0	1	0
4.	$\frac{y}{x+1} - y^2$	0	1	1
5.	$0.4x^{-1} - y^2$	1	2	1
6.	$(0.2 - y)x^{-1} - 0.8y^2$	1	2	0.5
7.	$0.1x^{-2} - 0.5y^2$	1	2	1
8.	$yx^{-1} - 2y^2$	1	2	2
9.	$1 + 0.2y \sin x - y^2$	0	1	0
10.	$2e^{x+2y} - x^y$	1	3	-1
11.	$x + y^2$	0	1	0.5
12.	$2x + y^2$	0	1	0.3
13.	$2x + 0.1y^2$	0	1	0.2
14.	$x^2 + xy$	0	1	0.2
15.	$0.2x + y^2$	0	1	0.1
16.	$0.1x + 0.5y^2$	0	1	0.2
17.	$x^2 + 0.5xy$	0	1	0.3
18.	$x + 0.2y^2$	0	1	0.4
19.	$0.5x + 2y^2$	0	1	0.5
20.	$x^2 + 2y$	0	1	0.6
21.	$1 + 0.8y \cos x - 2y^2$	0	1	0
22.	$y^2 \sqrt{x^2 + 1} - 3x$	-1	1	1
23.	$-y^2 + x^2$	1	2	1
24.	$\frac{2}{x} - \frac{y}{x+1} - y^2$	1	2	1
25.	$0.2x^{-2} - yx^{-1} - 6y^2$	1	2	1
26.	$0.5x^{-2} 2y^2$	1	2	1
27.	$\frac{0.5y}{x+2} - 0.2y^2$	0	1	0.5
28.	$2 + 0.1x^2 y^2$	0	1	0.6
29.	$x^2 + 2y^2$	0	1	0.7
30.	$2xy$	0	1	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**.

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.

№ 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.	$x = \frac{a^2 b}{c}$	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.	$x = \frac{ab^2}{\sqrt{c}}$	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.	$x = \frac{a^2 b}{c-b}$	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.	$x = \frac{a^2 b}{c^3}$	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

2. Скопируйте разобранный пример на **Упражнение 1**. Введите данные своего варианта. Вычислите частные производные. Оцените предельную относительную погрешность с помощью основных правил.

Пример задач для оценки сформированности компетенции **ПК-2**.

Практическое занятие 4. Метод простых итераций. Приведение нелинейного уравнения к виду, допускающего сходящиеся итерации.

Задание. Выполнить упражнения:

1. Привести нелинейное уравнение $f(x) = 3x^2 - 9x - 18$ к виду, допускающему итерации, уточнять корни методом простых итераций.
2. Используя контрольный пример, решите свой вариант. Варианты заданий приведены в таблице.

№-п/п	Уравнение	№-п/п	Уравнение	№-п/п	Уравнение	№-п/п	Уравнение
1.→	$x^3 - 3x^2 + 3 = 0$	16.→	$2 - x = \ln x$	8.→	$\sqrt{x+1} = x^{-1}$	23.→	$2x \cos x - 3x = 0$
2.→	$2x^3 + 9x^2 - 21 = 0$	17.→	$x + \lg x = 0.5$	9.→	$x - \cos x = 0$	24.→	$x^3 + 3e^{2x} = 0$
3.→	$x^3 + 3x^2 - 2 = 0$	18.→	$(2 - x)e^x = 1$	10.→	$3x + \cos x + 1 = 0$	25.→	$2.2x^3 + 4.18x^2 - 1.4 = 0$
4.→	$x^3 + x^2 - 1 = 0$	19.→	$(x-1)^2 = 0.5e^x$	11.→	$2x^3 + 9x^2 - 4 = 0$	26.→	$x^2 - 3e^{-2x} = 0$
5.→	$x^3 - 12x - 5 = 0$	20.→	$x^2 - 4 \sin x + 1 = 0$	12.→	$x^3 + 3x^2 - 1 = 0$	27.→	$x^3 + 2 \sin 3x + 2 = 0$
6.→	$(x+1)^3 + \ln x = 0$	21.→	$1.21x^3 + 8.36x - 3.9 = 0$	13.→	$x^3 - 12x + 6 = 0$	28.→	$4 \cos 0.5x - 2x = 0$
7.→	$x \cdot 2^x = 1$	22.→	$7.2x - 2.4e^{-0.15x} = 0$	14.→	$x^2 - \sin(x+1) = 0$	29.→	$(x-1)^2 - e^{-(x+1)} = 0$
				15.→	$x^3 + \cos x = 0$	30.→	$x + \ln 0.5x = 0$

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. Курсовая работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя разработку функции численного интегрирования системы дифференциальных уравнений определенным методом и пояснительную записку. Направлен на формирование общепрофессиональных компетенций. По завершению курсовой работы проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100 ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсовой работы, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсовой работы.

Баллы в интервале 71-85 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний,

сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсовой работы достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70 ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсовой работы, владение материалом курсового проекта не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54 ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсовой работы, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсовой работы, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Темы курсовой работы посвящены разработке функции численного интегрирования определенным методом:

- Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса — Жордана.
- Решение систем линейных уравнений. Метод Якоби.
- Численное интерполирование. Интерполяционная формула Лагранжа.
- Численное интерполирование. Интерполяционная формула Ньютона.
- Численное интерполирование. Сплайн-интерполяция.
- Численное интерполирование. Линейная интерполяция.
- Численное экстраполирование. Метод скользящей средней.
- Численное экстраполирование. Метод экспоненциального сглаживания.
- Численное экстраполирование. Метод наименьших квадратов.
- Численное экстраполирование. Экстраполяция по среднему абсолютному приросту.
- Численное экстраполирование. Экстраполяция на основе среднего темпа.
- Поиск экстремумов функций. Пассивный поиск.
- Поиск экстремумов функций. Метод дихотомии (половинного деления).
- Поиск экстремумов функций. Метод Фибоначчи.
- Поиск экстремумов функций. Метод золотого сечения.
- Численное дифференцирование. Интерполяционная формула Лагранжа.
- Численное дифференцирование. Интерполяционная формула Ньютона.
- Численное дифференцирование. Сплайн-интерполяция.
- Численное дифференцирование. Интерполяция методом ближайшего соседа.
- Численное дифференцирование. Линейная интерполяция.
- Численное дифференцирование. Метод конечных разностей.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Эмпирическая функция распределения.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Интервальный вариационный ряд распределения.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Выборочные начальные и центральные моменты.

- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Асимметрия и эксцесс.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Графический метод.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Статистические оценки параметров распределения.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Интервальное оценивание.
- Эмпирическое распределение и статистические характеристики. Статистическая проверка гипотез.
- Вычисление собственных значений и векторов матриц. Степенной метод.
- Вычисление собственных значений и векторов матриц. Обратные итерации.
- Вычисление собственных значений и векторов матриц. Метод Якоби.

Примерный вариант задания на курсовую работу (ПК-2)

Задание:

Решить задачу Коши методами Эйлера и Рунге-Кутты на отрезке с шагом при начальном условии $[0,1;1,1]$ с шагом $h = 0,1$ при начальном условии $y(0,1)=0,25$.

Четные варианты: $\frac{dy}{dx} = a(x^2 + \sin(bx)) + cy$

Нечетные варианты: $\frac{dy}{dx} = a(x^2 + \cos(bx)) + cy$

Коэффициенты a , b , c и метод выберите из ниже приведенной Таблицы 1 в соответствии с номером варианта. В качестве метода решения использовать различные инструментальные средства Excel и MathCAD.

№	a	b	c	Метод
1	0,133	2	0,872	Эйлера
2	0,215	1,5	1,283	Рунге-Кутта 2-го порядка
3	0,158	0,8	1,164	Рунге-Кутта 4-го порядка
4	0,173	0,7	0,754	Эйлера
5	0,221	1,2	0,452	Рунге-Кутта 2-го порядка
6	0,163	0,4	0,635	Рунге-Кутта 4-го порядка
7	0,133	2	0,872	Эйлера
8	0,145	0,5	0,842	Рунге-Кутта 2-го порядка
9	0,213	1,8	0,368	Рунге-Кутта 4-го порядка
10	0,127	0,6	0,573	Эйлера
11	0,232	1,6	1,453	Рунге-Кутта 2-го порядка
12	0,417	0,8	0,972	Рунге-Кутта 4-го порядка
13	0,324	1,5	0,612	Эйлера

Примерные вопросы к защите курсовой работы

№ п/п	Примерные вопросы к защите курсовой работы	ПК-2
1.	Приведите примеры задач с обыкновенными дифференциальными уравнениями. Чем отличаются формулировки задачи Коши и краевой задачи?	+

2.	Назовите основные различия, достоинства и недостатки одношаговых и многошаговых методов решения задачи Коши.	+
3.	Что такое порядок точности метода и как он связан с его эффективностью? Приведите примеры методов разных порядков.	+
4.	Как влияет размер шага при решении задачи Коши на погрешность результата? Как работает процедура автоматического выбора шага?	+
5.	Составьте алгоритм решения задачи Коши для системы двух уравнений первого порядка методом Эйлера.	+
6.	Приведите примеры задач с обыкновенными дифференциальными уравнениями. Чем отличаются формулировки задачи Коши и краевой задачи?	+
7.	Назовите основные различия, достоинства и недостатки одношаговых и многошаговых методов решения задачи Коши.	+
8.	Опишите решение задачи Коши методом Эйлера.	+
9.	Опишите решение задачи Коши модифицированным методом Эйлера.	+
10.	Опишите решение задачи Коши методом Рунге-Кутты.	+
11.	Что такое порядок точности метода и как он связан с его эффективностью? Приведите примеры методов разных порядков.	+
12.	Как влияет размер шага при решении задачи Коши на погрешность результата? Как работает процедура автоматического выбора шага?	+
13.	Составьте алгоритм решения задачи Коши для системы двух уравнений первого порядка методом Эйлера.	+
14.	Опишите процедуру решения задачи Коши для уравнения второго порядка одношаговым методом.	+
15.	Поясните понятие устойчивости решения задачи Коши.	+
16.	Опишите решение задачи одним из многошаговых методов.	+
17.	Опишите решение задачи Коши методом предиктор-корректор.	+
18.	Приведите схему решения краевой задачи методом стрельбы с использованием метода деления отрезка пополам.	+
19.	Приведите схему решения краевой задачи методом стрельбы для линейного дифференциального уравнения.	+

Выполнение отдельных заданий курсовой работы приведены в методических указаниях:

Салихова Г.Л. Прикладное программирование. Методические указания по написанию курсовой 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. – 19с.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. 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.

6.3.5.2. 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.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ПК-2
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?	+	+

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ПК-2
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?	+	+
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)?	+	+

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ПК-2
42.	Сравнить по точности метод прямоугольников и метод Гаусса при одинаковом числе узлов.	+	+
43.	Что понимается под частичной проблемой собственных значений?	+	+
44.	Как строится 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 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, ПК-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.

- Вычислить определенный интеграл. Значение N равно номеру варианта.

$$I = \int_{0,4}^{1,2} \frac{\cos(0,07 \cdot N + 0,5 \cdot x)}{0,4 + \sqrt{x^2 + N}} dx$$

- 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	$y(1) = 0$

6.4. 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
Общее количество баллов по ДМ:	20-34	15-26
Итоговый балл: текущего контроля:	35-60	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие 1.</i> Абсолютная и относительная погрешности. Значащие цифры числа. Методы оценки	2

	погрешностей.	
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
Итого:		18
Промежуточный контроль		
9	Тестирование по ДМ 2.1	16
Итого по ДМ 2.1:		34

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
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	<i>Лабораторные занятия 7-8.</i> Метод наименьших квадратов.	3
Итого:		14
Промежуточный контроль		
7	<i>Лабораторное занятие 9.</i> Тестирование по ДМ 2.2	12
Итого по ДМ 2.2:		26

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
Итого за экзамен		40

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)

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Прикладное программирование» предусмотрена **курсовая работа**.

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы

№ п/п	Виды деятельности студента при выполнении курсовой работы	Максимальное количество баллов
Текущая работа		50
1	Анализ и подбор используемой литературы для решения задачи в соответствии с выбранным заданием	10
2	Использование в качестве метода решения инструментальное средство Excel.	20
3	Использование в качестве метода решения инструментальное средство MathCAD.	20
Защита курсовой работы		50
4	Полнота и качество оформления пояснительной записки	15
5	Умение студента ориентироваться в теоретическом материале выполненной работы, защищать полученные результаты	35
Общая оценка		100

Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовой работе

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
Основная литература			
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: http://www.iprbookshop.ru/74384.html	1
2.	Митина, О. А. Прикладное программирование: учебное пособие / О. А. Митина. — Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 94 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76716.html	1
Дополнительная литература			
1.	Агафонов, Е. Д. Прикладное программирование: учебное пособие / Е. Д. Агафонов, Г. В. Ващенко. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. — 112 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98170	1
2.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 1 / составители Д. Б. Демин. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 28 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63372.html	1
3.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине Численные методы. Часть 2 / составители Д. Б. Демин. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63373.html	1
Учебно-методические издания			

1.	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.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
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.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3.	Салихова Г.Л. Прикладное программирование. Методические указания по написанию курсовой 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. -19с.	http://elibrary.agni-rt.ru	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»	http://www.studmed.ru
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru

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.

Курсовая работа по дисциплине «Прикладное программирование» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков программирования численных методов в пакетах математических программ. Тема курсовой работы и исходные данные для его выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе четвертого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсовой работы проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для

общего обозрения график выполнения курсовой работы. Итоговая оценка за курсовую работу выставляется после проведения ее защиты у руководителя курсового проектирования.

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.

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	№ 1AF2161220051712030166	562/498 от 28.11.2016г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
8	Pascal ABC.NET	(свободно распространяемое ПО)	
9	Python 3.7.5	(свободно распространяемое ПО)	
10	7-ZIP архиватор	(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. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций и СРС)	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, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций и СРС)	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 Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Ленина, 2 Корпус А, аудитория А324 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых	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 SMART V30 3. Интерактивная доска SB480 4. Принтер HP LJ P3015d

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	и индивидуальных консультаций и СРС)	
5.	Ул. Ленина,2 Корпус А, аудитория А314 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций и СРС)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 15 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду института. 2. Принтер HP LJ P3015d 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе

*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)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
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	Знать: - общие понятия теории численных методов; - теоретические основы использования компьютера, как средства решения задач с использованием численных методов. Уметь: - использовать современные вычислительные средства для обработки и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений. Владеть: - навыками практического применения эффективных численных алгоритмов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.	Текущий контроль: 2 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Практические задачи по темам 2, 3 Лабораторные работы по темам 4, 5 Промежуточная аттестация: 2 семестр: Курсовая работа Экзамен
ПК-2 Способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знать: – методы численного решения задач; – методы численного решения нелинейных задач и уравнений в частных производных. Уметь: – применять знания для расчета численными методами инженерных задач; – реализовывать численной схемы задачи в виде вычислительной программы. Владеть: – навыками обобщения, анализа, постановки целей и их достижения; – способностями использовать основные законы экспериментального исследования, методики испытаний, обработки результатов	Текущий контроль: 2 семестр: Компьютерное тестирование по темам 2-5 Практические задачи по темам 2, 3 Лабораторные работы по темам 4, 5 Промежуточная аттестация: 2 семестр: Курсовая работа Экзамен

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплина «Прикладное программирование» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение. Осваивается во 2 семестре / на 2 курсе / на 1 курсе
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 4 ЗЕ . Часов по учебному плану: 144 ч .
Виды учебной работы	Контактная работа обучающегося с преподавателем – 53 ¹ /18 ² /18 ³ часов, в том числе: - лекции 17/6/6 ч.; - практические занятия 17/4/4 ч.; - лабораторные работы 17/6/6 ч.; - КСР 2/2/2 ч. Самостоятельная работа 55/117/117 ч.
Изучаемые темы (разделы)	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. Тема 5. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен во 2 семестре/ на 2 курсе / на 1 курсе, курсовая работа во 2 семестре / на 2 курсе / на 1 курсе.

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

УТВЕРЖДАЮ

(подпись) (И.О. Фамилия)
«___» _____ 20__ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ. 01.02
ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки: 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)