

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета  
Факультета информационных  
технологий и компьютерной  
безопасности

Пасмурнов С.М.

(подпись)

23.09

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математическое обеспечение САПР**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: компьютерных интеллектуальных технологий проектирования

Направление подготовки (специальности):

09.03.01. Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: системы автоматизированного проектирования в машиностроении  
(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП:

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД:

Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (40%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (40%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 5; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 0;

Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									36	36							36	36
Лабораторные									36	36							36	36
Практические																		
Ауд. занятия									72	72							72	72
Сам. работа									72	72							72	72
Итого									144	144							144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016г. № 5.

Программу составила: Пак А.А.  
( подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент: Горбунов В.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования

протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой КИТП Чижов д.т.н., проф. М.И. Чижов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<b>Цель изучения дисциплины</b> – изучение методов и алгоритмов, применяемых при разработке вычислительных модулей для САПР.
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	изучение постановок,
1.2.2	методов и алгоритмов решения вычислительных задач в САПР с применением прикладных программ,
1.2.3	приобретение навыков программной реализации алгоритмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП:	код дисциплины в УП:
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
Дисциплина входит в вариативную часть (дисциплины по выбору) математического и естественнонаучного цикла общеобразовательной программы бакалавра. Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин «Модели и методы анализа проектных решений», «Разработка САПР».	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
Б.1.Б.4	Математика
Б.1.Б.5	Информатика.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПВК-2	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования
ПВК-5	способностью проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения для автоматизированных систем
ПВК-7	Способностью создавать модели объектов и процессов систем автоматизированного проектирования

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы приближения и аппроксимация функций;
3.1.2	методы численного интегрирования и дифференцирования;
3.1.3	численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
3.1.4	численные методы решения нелинейных уравнений и систем.
3.1.5	организацию стандартных математических пакетов для исследования численных методов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать стандартные математические пакеты для решения вычислительных задач САПР;
3.2.2	решать типовые прикладные математические задачи;
3.2.3	выбирать эффективные методы для решения вычислительных задач САПР.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	численными методами решения задач линейной и нелинейной алгебры, аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования, численного решения краевых задач;
3.3.2	навыками использования математических пакетов прикладных программ для решения вычислительных задач САПР, позволяющими сочетать реализацию численных методов с аналитическими представлениями и графическим отображением результатов вычислений.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их тру- доемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Компоненты математического обеспечения САПР.	5	1 - 2	4		2	6	12
2	Методы приближения и аппроксимация функций.	5	3 - 6	4		4	8	16
3	Численное дифференцирование	5	7 - 10	4		4	10	18
4	Численное интегрирование	5	11 - 13	6		4	10	20
5	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	5	14-18	6		4	8	18

4	Численное интегрирование	5	11 -13	6		4	10	20
5	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	5	14-18	6		4	8	18
6	Численные методы линейной алгебры	6	1-4	4		6	12	22
7	Решение нелинейных уравнений и систем	6	5-8	4		6	8	18
8	Математические программные системы	6	9-18	4		6	10	20
Итого				36		36	72	144

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
	5 семестр	36	
	<b>Введение</b>		
1	Компоненты математического обеспечения. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР Математические модели в процедурах анализа на макроуровне. Методы и алгоритмы анализа на макроуровне.	2	
3	Погрешности вычислений. Источники погрешностей, типы погрешностей, уменьшение погрешностей. Приближенные числа. Действия над приближенными числами		
4	Устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени). Корректность вычислительной задачи.		
5	Методы приближения и аппроксимация функций Понятие о приближении функций. Постановка задачи. Точечная аппроксимация. Равномерное приближение функций. Интерполяция функций. Локальная и глобальная интерполяции. Линейная интерполяция. Квадратичная интерполяция	2	
6	Вычисление многочленов. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Остаточный член интерполяционного многочлена Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Точность интерполяции	2	
7	Численное дифференцирование. Аппроксимация производных.		
	Погрешность численного дифференцирования. Использование интерполяционного многочлена Ньютона	2	
8	Использование интерполяционного многочлена Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. Улучшение аппроксимации. Метод Рунге-Ромберга. Частные производные.	2	
9	Численное интегрирование Методы прямоугольников и трапеций.	2	

10	Метод Симпсона. Адаптивные алгоритмы.	2	
11	Кратные интеграла. Метод Монте-Карло.	2	
12	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Постановка задач. Разностные методы. Задача Коши. Одношаговые методы. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта.	4	
13	Самостоятельно: Многошаговые методы. Повышение точности результатов. Краевые задачи. Метод стрельбы. Методы конечных разностей. Численные методы линейной алгебры. Основные понятия. Прямые методы. Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента.	2	
14	Определитель и обратная матрица. Метод прогонки. Итерационные методы. Уточнение решения. Метод Гаусса-Зейделя.	2	
Решение нелинейных уравнений и систем		2	
15	Уравнения с одним неизвестным. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод простой итерации.	2	
16	Системы нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона.	4	
17	Математические программные системы Система Mathcad	4	
Итого часов		36	

#### 4.2 Практические занятия

Не планируется

#### 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		36		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Погрешность измерений.	1		
	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: – Методы приближения и аппроксимация функций	6		
	– Численное интегрирование и дифференцирование;	8		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение обыкновенных дифференциальных уравнений;</li> <li>- Решение нелинейных уравнений и систем</li> <li>- Основы работы с MathCAD.</li> </ul>	4 12 6		
	Зачетное занятие	2		отчет

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр			
2	Работа с конспектом лекций, с учебником	зачет	
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	проверка домашнего задания	5
4	Работа с конспектом лекций, с учебником	допуск к выполнению	4
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	5
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	4
6	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	4
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
8	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	4
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		4
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
13	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	4
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	4
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		4
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	4
18	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения		4
	Всего		72

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
5.1	<b>Информационные лекции;</b>
5.2	<b>лабораторные работы:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком,</li><li>– защита выполненных работ;</li></ul>
5.3	<b>самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– изучение теоретического материала,</li><li>– подготовка к лекциям, лабораторным работам,</li><li>– работа с учебно-методической литературой,</li><li>– оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов,</li><li>– подготовка к текущему контролю успеваемости;</li></ul>
5.4	<b>консультации</b> по всем вопросам учебной программы.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"><li>– контрольная работа;</li><li>– тестовые задания;</li><li>– отчет и защита выполненных лабораторных работ.</li></ul>
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольной работы, примерные варианты тестовых заданий, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.2	<b>Темы письменных работ</b>
	<b>5 семестр</b>
6.2.1	Контрольная работа по теме «Численное дифференцирование, интегрирование»
6.3	<b>Другие виды контроля</b>
6.3.1	Тестовое задание по теме «Методы приближения и аппроксимации функций». Примерные тестовые задания представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.3.2	Тестовое задание по теме «решение обыкновенных дифференциальных уравнений». Примерные тестовые задания представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.
6.3.3	Тестовое задание по теме «Решение нелинейных уравнений и систем». Примерные тестовые задания представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ЭКЗАМЕН (ЗАЧЕТ)1

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

**Оценка «отлично»** - за глубокие и полные знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответе на экзамене; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах, выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «хорошо»** - за твёрдые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные дополнительные (наводящие) вопросы; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах; выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «удовлетворительно»** - за достаточный объем знаний и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на наводящие вопросы; самостоятельное устранение неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений; посещение учебных занятий; работа на семинарах; выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой («зачет»).

**Оценка «неудовлетворительно»** - за неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; несистемное посещение занятий, отсутствие работы на семинарах, выполнение отдельных форм промежуточного контроля с отрицательной оценкой («незачет»).

### *1 При проведении отчетности в форме тестирования:*

**«отлично» - 80-100% правильных ответов;**

**«хорошо» - 65-79% ответов;**

**«удовлетворительно» («зачет») - 50-64%;**

**«неудовлетворительно» («незачет») - до 50% правильных ответов.**

### **Оценивание лабораторной работы**

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно:

- выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов сортирования схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, приложение, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

– оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.);

- правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

**Паспорт компетенций для текущего контроля для РПД:**

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Компоненты МО САПР. Методы приближения и аппроксимации функций.	Особенности математических вычислений. Точечная аппроксимация. вычисление многочленов.	Фронтальный	Устный опрос	1-6 неделя
Численное дифференцирование.	Аппроксимация производных. Погрешность численного дифференцирования.	Тестирование	Компьютерный	7-8 неделя
Численное интегрирование.	Методы численного интегрирования	Индивидуальный	Устный опрос	9-10 неделя
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Решение задач	Письменная работа	С использованием программных средств	11-12 неделя
Численные методы линейной алгебры. Решение нелинейных уравнений и систем	Решение задач	Письменная работа	Компьютерный	13-15 неделя
Математические программные системы		Тестирование	Компьютерный	16-18 неделя

**Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемуся приложением к рабочей программе**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
№ п/п	Авторы, составите- ли	Заглавие	Годы изда- ния. Вид изда- ния	Обеспе- ченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
7.1.1.1	Балдин С.Ю.	Математическое программирование	2010 печат.	0,5
7.1.1.2	Ушаков Д.. М.Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П	Введение в математические основы САПР. Учеб.	2008.	0,5
7.1.1.3	Белецкая С.Ю.	Анализ проектных вариантов сложных систем в САПР средствами GPSS : Учеб. пособие	2010	0,28
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
7.1.2.1	Белецкая С.Ю	Технология автоматизированного решения задач оптимизации: учеб.пособие	2009 печат.	1,18
7.1.2.2	Есипов Б.А.	Методы исследования операций : Учеб. пособие	2010	0,45
7.1.2.3	Белецкая С.Ю.	Математические методы поиска оптимальных решений : Учеб. пособие	2008	1,12
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
7.1.3.1	Ганцева Е. А.	480-2010 Обработка данных в Microsoft Excel : Методические указания к выполнению лабора- торных работ № 1-6 по дисциплине "Пакеты при- кладных программ" для студентов специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	2010	0,67
7.1.3.2	Холопкина Л. В., Носачева М. П.	175-2008 Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по дисциплине "Вы- числительная математика" для студентов специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"	2008	2.21
7.1.3.3	Пак А.А.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математическое обес- печие САПР» для студентов направления 230100.62 «Информатика и вычислительная тех- ника» (профиль «Системы автоматизированного	2014 Электр ресурс	

7.1.3.4	Пак А.А., Пименов Д.Н.	проектирования в машиностроении») заочной формы обучения 221-2014 Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Математическое обеспечение САПР» для студентов направления 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении») заочной формы обучения	2014 Электр.ресурс
7.1.3.5	Пак А.А., Пименов Д.Н.	300-2014 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическое обеспечение САПР» для студентов направления 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении») заочной формы обучения	2014 Электр.ресурс
7.1.3.6	Пак А.А., Пименов Д.Н.	381- 2014 Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Математическое обеспечение САПР» для студентов направления 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении») заочной формы обучения	2014 Электр.ресурс

#### 7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы

7.1.4.1 Методические указания к выполнению лабораторных работ **представлены на сайте:**

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Локальная вычислительная сеть на основе персональных компьютеров класса Pentium III.
8.2	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой**

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обес- печен- ность
<b>1. Основная литература</b>				
Л1.1	Есипов Б.А.	Методы исследования операций: Учеб. пособие	2010.	0,5
Л1.2	Балдин К.В..	Математическое программирование : Учебник	2010	0,5
<b>2. Дополнительная литература</b>				
Л1.3	Литвиненко Ю.В.	Решение оптимизационных задач средствами системы MATHCAD : Учеб. пособие	2010. печат.	1,0
<b>3 Методические разработки</b>				

Зав. кафедрой КИТП

\_\_\_\_\_

/ М.И. Чижов /

Директор НТБ

\_\_\_\_\_

/ Т.И. Буковшина /

Фонд оценочных средств по дисциплине  
По дисциплине «Математическое обеспечение САПР»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная  
техника»

Профиль «Системы автоматизированного проектирования в  
машиностроении»

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Срок обучения \_\_\_\_\_ нормативный

## 2. Индексированные результаты обучения

Компетенция	Результат	Индекс
ПВК-2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знает</b> линейную алгебру;	ПВК-2.Р1
	<b>Умеет</b> применять методы линейной алгебры;	ПВК-2.Р2
	<b>Владеет</b> численными методами линейной алгебры;	ПВК-2.Р3.
ПВК-5. Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<b>Знает</b> организацию стандартных математических пакетов для исследования численных методов;  <b>Умеет:</b> Использовать стандартные математические пакеты для решения вычислительных задач <b>Владеет</b> Навыками использования математических пакетов прикладных программ для решения вычислительных задач САПР, позволяющими сочетать реализацию численных методов с аналитическими представлениями и графическим отображением результатов вычислений	ПВК5.Р1
ПВК-7. Обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знает: методы для решения вычислительных задач САПР; численные методами решения задач линейной и нелинейной алгебры, аппроксимации функций, численного дифференцирования и	ПВК7.Р1

	<p>интегрирования, численного решения краевых задач.</p> <p>Умеет: выбирать эффективные методы для решения вычислительных задач САПР;</p> <p>Владеет: численными методами решения задач линейной и нелинейной алгебры, аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования, численного решения краевых задач</p>	ПВК7.Р2
--	---	---------

### 3. Оценочные средства

#### 3а. Контрольная работа № 1

Проверяемый результат ПВК2.Р1

1. Решить методом Гаусса-Зейделя следующие системы уравнений с точностью 0,0001.

2. Подобрать аппроксимирующий многочлен второй степени для функции (по вариантам).

3. Для функции  $y = f(x)$ , заданной таблицей, построить интерполяционный многочлен Лагранжа второй степени (по вариантам).

4. Отделить корни уравнения и найти их с точностью 0,01 методом деления пополам. Сделать чертеж (по вариантам).

### Контрольная работа № 2

Проверяемый результат ПВК2.Р1

1. Вычислить интеграл методами прямоугольников, трапеций и Симпсона

$$1. \int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{1+x}}.$$

$$2. \int_0^2 \frac{x^3 dx}{x^2 + 4}.$$

$$3. \int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}.$$

$$4. \int_0^1 \frac{x dx}{x^4 + 1}.$$

$$5. \int_0^1 \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx.$$

$$6. \int_0^2 \sqrt{4 - x^2} dx.$$

### Контрольная работа № 3

Проверяемый результат ПВК2 .Р1

1. Найти решение задачи Коши методом Эйлера на отрезке  $[a, b]$  с шагом  $h$ .

2. Для функции, заданной таблицей (по вариантам)

- а) вычислить  $y'_0$ ,  $y'_1$ ,  $y'_2$  с первым и вторым порядком погрешности аппроксимации;  
б) вычислить  $y''_0$ ,  $y''_1$ ,  $y''_2$ .

$x_i$	-2	0	2
$y_i$	5	4	-1

#### Шкала оценивания:

Первая контрольная работа: решены все 4 задачи – 5 баллов;  
3 задачи – 4 балла;  
2 задачи – 3 балла;  
1,3 задачи – 2 балла.

Вторая контрольная работа: решены все 3 задачи – 5 баллов;  
2 задачи – 4 балла;  
1,5 задачи – 3 балла;  
1 задачи – 2 балла.

Третья контрольная работа: решены все 2 задачи – 5 баллов;  
1,5 задачи – 4 балла;  
1 задача – 3 балла;  
0,5 задачи – 2 балла.

#### Методика проведения

В аудитории для практических занятий, в письменной форме (групповой способ) в течение 90 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации, результат – на следующем занятии.

# КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

## ЭКЗАМЕН (ЗАЧЕТ) 1

В настоящее время проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Критерии оценки знаний должны устанавливаться в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ, с учётом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника.

**Оценка «отлично»** - за глубокие и полные знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений при ответе на экзамене; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах, выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «хорошо»** - за твёрдые и достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные дополнительные (наводящие) вопросы; посещение учебных занятий; активная и творческая работа на семинарах; выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой.

**Оценка «удовлетворительно»** - за достаточный объем знаний и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на наводящие вопросы; самостоятельное устранение неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений; посещение учебных занятий; работа на семинарах;

выполнение всех форм промежуточного контроля с положительной оценкой («зачет»).

**Оценка «неудовлетворительно»** - за неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов;

неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; несистемное посещение занятий, отсутствие работы на семинарах, выполнение отдельных форм промежуточного контроля с отрицательной оценкой (**«незачет»**).

### **1 При проведении отчетности в форме тестирования:**

**«отлично» - 80-100% правильных ответов;**

**«хорошо» - 65-79% ответов;**

**«удовлетворительно» («зачет») - 50-64%;**

**«неудовлетворительно» («незачет») - до 50% правильных ответов.**

### **Оценивание лабораторной работы**

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно:

- выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.);
- правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.