

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

В.И. Ряжских

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Методы и модели в расчетах на ЭВМ»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль Металлообрабатывающие станки и комплексы

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ / Перова А. В. /

Заведующий кафедрой
Технологии машиностроения _____ / Грицюк В.Г. /

Руководитель ОПОП _____ / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области методов и моделей в расчетах на ЭВМ и применение их в практической деятельности.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение основных понятий и методов моделирования;
- освоение практических приемов использования методов математического моделирования;
- построение и исследование математических моделей и методов с выполнением компьютерных расчетов и программирования в автоматизированных математических системах.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и модели в расчетах на ЭВМ» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и модели в расчетах на ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: теоретические основы моделирования как научного метода; основные принципы построения и исследования математических моделей; классификацию математических моделей; аналитические методы математического моделирования, используемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации продукции и объектов машиностроительных производств; оптимизационные математические модели в машиностроении; способы реализации основных технологических процессов, ана-

	литические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.
	Уметь: применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; собирать, анализировать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине для обоснованного принятия решений по использованию имеющихся математических моделей в машиностроительном производстве; разрабатывать элементы математических моделей решения производственных задач, анализировать результаты, получать практические выводы.
	Владеть: навыками выбора и применения математических моделей при решении производственных задач, а также разработки элементов математических моделей объектов машиностроительных производств с использованием компьютера и автоматизированных математических систем.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и модели в расчетах на ЭВМ» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации	36	36			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (сессия)			
		2 (6)			
Аудиторные занятия (всего)	20	20			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	12	12			
Самостоятельная работа	151	151			
Курсовая работа	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации	9	9			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пра к зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные методы и модели в расчетах на ЭВМ	Классификация математических моделей. Состав математического описания. Алгоритм математического моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования.	4	2	4	24	34
2	Математическая обработка решения инженерных задач	Обработка табличных данных. Интерполяция. Метод Ньютона Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Численное интегрирование. Метод Чебышева. Статистические методы.	2	2	4	38	46
3	Методы решения уравнений и их систем	Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения линейных уравнений и их систем. Точные методы и приближенные. Основы решения дифференциальных уравнений.	12	14	28	10	44
4	Методы оптимизации	Одномерная оптимизация. Многомерная оптимизация.	-	-	-	-	20
		<i>Итого</i>	18	18	36	72	144
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	36
			18	18	36	72	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные методы и модели в расчетах на ЭВМ	Классификация математических моделей. Состав математического описания. Алгоритм математического моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования.	2	4	50	56
2	Математическая обработка решения инженерных задач	Обработка табличных данных. Интерполяция. Метод Ньютона. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Численное интегрирование. Метод Чебышева. Статистические методы.	2	4	50	56
3	Методы решения уравнений и их систем	Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения линейных уравнений и их систем. Точные методы и приближенные. Основы решения дифференциальных уравнений.	4	4	51	49
4	Методы оптимизации	Одномерная оптимизация. Многомерная оптимизация.	-	-	-	10
		<i>Итого</i>	8	12	151	171
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	9
		Всего	8	12	151	180

5.2 Перечень лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
3 семестр		36	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Определение экстремума функции.	4	
2	Синтез и анализ математических моделей	4	
3	Линейное программирование	4	
4	Параметрический анализ	4	
5	Нелинейное программирование	4	
6	Дискретное программирование	4	
7	Метод анализа иерархий	4	
8	Многокритериальная оптимизация	4	
9	Отчетное занятие	4	отчет
Итого часов		36	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
5 семестр		12	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Определение экстремума функции.	4	
2	Синтез и анализ математических моделей	4	
3	Линейное программирование	4	Отчет
Итого часов		12	

5.3 Перечень практических работ

Очная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	Виды контроля
5 семестр		18	
1	Однокритериальная однопараметрическая оптимизация	4	
2	Нахождение интервала неопределенности	4	
3	Методы нелинейной оптимизации	4	
4	Задача планирования	4	
5	Отчетное занятие	2	Тест
Итого часов		18	

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	Виды контроля
5 семестр		18	
1	Однокритериальная однопараметрическая оптимизация	2	
2	Нахождение интервала неопределенности	2	
3	Методы нелинейной оптимизации	2	
4	Задача планирования	2	
Итого часов		8	

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовая работа

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, и в 5 семестре для заочной формы обучения.

Курсовая работа по теме «Линейное программирование». Варианты заданий представлены в методических рекомендациях к выполнению курсовой работы. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Методы и модели в расчетах на ЭВМ» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профили: «Технология машиностроения», «Металлообра-

батывающие станки и комплексы», «Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства») всех форм обучения / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. А.В. Перова. Воронеж, 2016. 28 с. На сайте <http://e-learning.vorstu.ru/course/category.php?id=>

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Не предусмотрено.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результат	Индекс	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знает теоретические основы моделирования как научного метода; основные принципы построения и исследования математических моделей; классификацию математических моделей; аналитические методы математического моделирования, используемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации продукции и объектов машиностроительных производств; оптимизационные математические модели в машиностроении; способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.	ПК1.Р1 ПК1.Р2 ПК1.Р3	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, защищает лабораторные работы, курсовую работу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Умеет применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; собирать, анализировать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине для обоснованного принятия решений по использованию имеющихся математических моделей в машиностроительном производстве; разрабатывать элементы математических моделей решения производственных задач, анализировать результаты, получать практические выводы.	ПК1.P1 ПК1.P3	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет навыками выбора и применения математических моделей при решении производственных задач, а также разработки элементов математических моделей объектов машиностроительных производств с использованием компьютера и автоматизированных математических систем.	ПК1.P2 ПК1.P3	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 3 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 4 семестре по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	Знает теоретические основы моделирования как научного метода; основные принципы построения и исследования математических моделей; классификацию математических моделей; аналитические методы математического моделирования, используемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации продукции и объектов машиностроительных производств; оптимизацион-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	ные математические модели в машиностроении; способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.					
	Умеет применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; собирать, анализировать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине для обоснованного принятия решений по использованию имеющихся математических моделей в машиностроительном производстве; разрабатывать элементы математических моделей решения производственных задач, анализировать результаты, получать практические выводы.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеет навыками выбора и применения математических моделей при решении производственных задач, а также разработки элементов математических моделей объектов машиностроительных производств с использованием компьютера и автоматизированных математических систем.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1	Абсолютная погрешность округления с избытком числа 1,8 до целых равна а) 0; б) 0,2; в) -0,2; г) 0,1.
---	--

2	Отделить корень уравнения $\cos x = 2x$. а) $[-1;1]$; б) $[0;1]$; в) $[1;2]$; г) $[2;3]$.												
3	Метод, который приводит к решению алгебраических уравнений за конечное число арифметических операций, называется: а) итерационный метод; б) прямой метод; в) метод хорд; г) метод касательных.												
4	б. Определитель матрицы равен произведению всех... при ее преобразовании методом Гаусса. а) ведущих элементов; б) элементов главной диагонали; в) ненулевых элементов; г) элементов, отличных от нуля.												
5	К приближенным методам решения систем линейных уравнений относятся: а) метод Крамера; б) метод Гаусса; в) метод простой итерации; г) матричный метод.												
6	Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений: а) экстраполяция; б) интерполяция; в) метод прогонки; г) метод конечных элементов.												
7	Значение определенного интеграла по формуле Симпсона равно .. $а) y_0 + \frac{y'_0}{1!}(x-x_0) + \frac{y''_0}{2!}(x-x_0)^2 + \dots + \frac{y^{(n)}_0}{n!}(x-x_0)^n + \dots$ $б) x_{n+1} + \frac{f(x_{n+1})}{f'(x_{n+1})}$ $в) y_{n+1} - y_n + hf(x_n; y_n)$ $з) \frac{h}{3}(y_0 + y_{2n} + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2}) + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2n-1}))$												
8	Функция задана таблицей : <table><tr><td>i</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>x</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y</td><td>2</td><td>-1</td><td>0</td></tr></table> а) $y = 2x^2 - x - 1$ б) $y = 7x^2 - x - 1$ в) $y = 3x^2 + 5x - 1$ г) $y = 2x^2 - 5x + 1$	i	0	1	2	x	-1	0	1	y	2	-1	0
i	0	1	2										
x	-1	0	1										
y	2	-1	0										
9	Решаем уравнение $f(x) = 0$ методом касательных. Какое значение x принимаем за подвижный конец? $а) x = b$ б) $x = a$ в) $x = \frac{a+b}{2}$ з) x – любое число из промежутка $(a; b)$												
10	22. Корень уравнения $f(x)=0$ отделен на промежутке $(-2; -1)$. Пусть $f'(x) < 0$ $f(-2) < 0$ $f(-1) > 0$. По методу хорд за нулевое приближение принимаем $x =$: $а) x + \frac{f(x)}{f'(x)}$ б) $-2 - \frac{f(-2)}{f'(-2)}$ в) $-2 - \frac{f(-2)(-1+2)}{f(-1) - f(-2)}$ з) $-1,5$												
11	Дано уравнение $2x^3 - 5x^2 + 4x - 3 = 0$. Для того, чтобы отделить корни аналитически..												

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Предприятие может выпустить три вида продукции: P_1 , P_2 , P_3 . Для выпуска продукции требуются ресурсы трех видов: трудовые, станочное оборудование и полуфабрикаты. Объемы и нормы расхода ресурсов приведены в условных величинах в табл. 2, цифровые значения - в табл. 3.

Таблица 1

Наименование ресурса	Вид продукции			Объем ресурса
	П ₁	П ₂	П ₃	
	Расход ресурса на единицу продукции			
Трудовые ресурсы, чел-ч	a ₁	a ₂	a ₃	a
Станочное оборудование, станкосмены	b ₁	b ₂	b ₃	b
Полуфабрикаты, кг	c ₁	c ₂	c ₃	c
Прибыль с единицы продукции, руб.	p ₁	p ₂	p ₃	max
Выпуск, шт.	x ₁	x ₂	x ₃	

Таблица 2

№ вар	a_1	a_2	a_3	a	b_1	b_2	b_3	b	c_1	c_2	c_3	c	p_1	p_2	p_3
1	8	5	7	280	6	7	4	480	9	6	5	360	8	7	5
2	15	18	9	420	6	4	4	360	4	5	8	540	90	80	90
3	3	3	2	360	2	4	3	240	6	9	8	180	24	25	18
4	6	8	9	360	1	3	2	240	3	2	3	180	18	12	15
5	2	5	6	240	3	7	7	420	4	4	2	300	12	18	16
6	2	4	2	120	6	5	1	280	7	7	4	300	16	12	18
7	15	8	6	420	9	7	9	120	6	9	9	240	12	18	20
8	10	12	6	200	4	8	9	200	9	8	6	420	20	12	18
9	8	5	2	120	2	4	7	150	4	3	8	180	3	6	7
10	8	5	2	120	7	2	4	180	4	3	9	150	12	16	20
11	2	4	3	180	6	9	8	240	1	3	2	180	12	15	25
12	3	1	2	60	4	3	2	90	9	8	3	150	45	75	60
13	2	2	1	120	2	6	5	420	7	3	7	240	18	16	12
14	3	7	7	420	2	2	1	120	2	4	2	120	20	10	15
15	12	9	7	240	6	9	9	120	8	4	8	200	18	20	12
16	14	12	8	420	9	7	9	240	9	8	8	120	16	20	24
17	12	13	8	250	9	8	8	300	8	7	9	350	12	15	18
18	16	8	9	240	4	1	8	120	6	9	8	180	24	18	30
19	15	25	9	400	9	8	9	350	5	8	9	300	30	20	25
20	4	3	1	60	1	5	2	50	6	2	8	100	10	12	18

Требуется найти, сколько и какого вида продукции необходимо выпускать, чтобы план был оптимальным по критерию прибыли, т.е. таким, при котором получаемая прибыль была бы максимальной.

Критерии оценки

Критерии оценки заданий:

- 5 – ответ верный, задача полностью решена, сделан параметрический анализ и выводы;
- 4 – ответ верный, но не полный;
- 3- построена только математическая модель, но не решена
- 2 – ответ неверный.

Методика проведения: проводится в аудитории для практических занятий, используется компьютер, применяется фронтальная форма, время выполнения задания – в течение 30 минут, задания выполняются без использования справочной литературы, используется Microsoft Excel, результат сообщается на следующий день.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Для задания 1 курсовой работы предлагается задача оценки эффективности деятельности машиностроительных предприятий или производства изделий, оценки адекватности технологических процессов, выбора оборудования с целью аренды или покупки в интересах предприятия и т.д. с использованием метода анализа иерархий.

Темы заданий	Проверяемый результат	Макс. балл
Выбор материала для изготовления штуцера из 5 видов по 10 критериям методом анализа иерархий. Построение регрессионных моделей влияния технологических показателей на качество обработки детали	ПК1.Р2 ПК1.Р3	5
Выбор материала для изготовления шестерни редуктора из 4 видов по 10 критериям методом анализа иерархий. Построение регрессионных моделей влияния технологических показателей на качество обработки детали	ПК1.Р2 ПК1.Р3	5
Выбор материала для изготовления жиклера из 4 видов по 9 критериям методом анализа иерархий. Построение регрессионных моделей влияния технологических показателей на качество обработки детали	ПК1.Р2 ПК1.Р3	5
Выбор материала для изготовления шпинделя из 5 видов по 10 критериям методом анализа иерархий. Построение регрессионных моделей влияния технологических показателей на качество обработки детали	ПК1.Р2 ПК1.Р3	5
Выбор оборудования для изготовления вала из 4 видов по 10 критериям методом анализа иерархий. Построение регрессионных моделей влияния технологических показателей на качество обработки детали	ПК1.Р2 ПК1.Р3	5

Задания 2

Проверяемый результат: ПК-1.Р3.

Согласно выбранным вариантам задания решить средствами Excel следующую задачу линейного программирования, представленную в таблице 2. Сделать вывод по задаче, провести параметрический анализ и представить результаты решения графически.

Критерии оценки курсовой работы:

5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работает полностью самостоятельно: подбирает необходимые источники информации, показывает необходимые теоретические знания, практические умения и знания.

4 балла выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой структуры, не влияющие на конечный результат. Студенты используют указанные преподавателем источники информации. Задание показывает знание основного теоретического материала и овладение умениями необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

3 балла выставляется студенту, если творческое задание выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя и хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение в интерпретации материала в практической области

«отлично» данную работу студентов.

2 балла выставляется студенту, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

0 – в остальных случаях.

Шкала оценивания:

Итоговый балл	0÷2	3	4	5
Оценка	2	3	4	5

Методика проведения: защита работ проводится в аудитории для практических занятий, работа выполняется во время самостоятельной работы, на подготовку отводится 2 месяца, задания выполняются с использованием справочной и учебно-методической литературы и/или средств коммуникации, результат сообщается на следующий день.

Оценочные средства по лабораторным работам

Лабораторная работа «Этапы моделирования»

Проверяемый результат: ПК-1.P1, ПК-1.P2, ПК-1.P3

Критерии оценки

1 – работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0,75 – работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, но отчет содержит незначительные логические погрешности, опiski, отступления от структуры отчета.

0,5 – работа выполнена самостоятельно, но не в полном объеме, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0,5 – работа выполнена при помощи преподавателя и хорошо подготовленных и уже выполнивших данную работу студентов, отчет соответствует требованиям методических указаний;

0 – работа не выполнена или отчет не представлен.

Шкала оценивания:

Итоговый балл	0	0,5	0,75	1
Оценка	2	3	4	5

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1.	Погрешность, виды погрешностей.
2.	Методы решения линейных уравнений и их систем.
3.	Методы решения нелинейных уравнений.
4.	Примеры задач математического моделирования.
5.	Инструменты моделирования.
6.	Обработка табличных данных.
7.	Интерполяция. Метод Ньютона. Аппроксимация.
8.	Метод наименьших квадратов.
9.	Численное интегрирование.
10.	Метод Чебышева.
11.	Статистические методы
12.	Классификация математических моделей.
13.	Состав математического описания.
14.	Алгоритм математического моделирования.

15.	Точные методы и приближенные.
16.	Алгоритмизация вычислительных процедур на основе методов конечных разностей и конечных элементов.
17.	Концепция решения дифференциальных уравнений, основные методы.
18.	Одномерная оптимизация.
19.	Многомерная оптимизация.
20.	Линейное программирование в оптимизации технологических процессов.
21.	Симплексный метод.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

В промежуточной аттестации в итоговый балл включается балл текущего контроля: итоговый балл = балл выполнения экзаменационного задания + средний балл текущего контроля.

Часть результатов оценивается по текущему контролю.

Результаты оцениваемые по текущему контролю	ПК-1.Р1, ПК-1.Р2, ПК-1.Р3	ПК-1.Р1, ПК-1.Р2, ПК-1.Р3	ПК-1.Р1, ПК-1.Р2, ПК-1.Р3	ПК-1.Р1, ПК-1.Р2, ПК-1.Р3	ПК-1.Р1, ПК-1.Р2, ПК-1.Р3
Максимальный балл	5	5	5	5	1
Оценка	5	5	5	5	5

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения (неделя семестра)
1	2	3	4	5
Основные методы и модели в расчетах на ЭВМ	Знание теоретических основ моделирования как научного метода; основных принципов построения и исследования математических моделей; классификацию математических моделей	Фронтальный устный опрос	Устный	2-4 недели
Математическая обработка решения инженерных задач	Знание аналитических методов математического моделирования, используемых при проектировании, изготовлении и эксплуатации продукции и объектов машиностроительных производств; оптимизационные математические модели в машиностроении	ЛР № 1; ЛР № 2 ЛР № 3	Отчет и устный опрос	2-6 недели
Математическая обработка решения инженерных задач	Знание способов реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосбере-	ЛР № 4 Фронтальный устный опрос	Устный	7-8 недели

	гающих и экологически чистых машиностроительных технологий.			
Методы решения уравнений и их систем	Умение применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах	ЛР № 5 ЛР № 6	Письменный; устный	9-12 недели
Методы решения уравнений и их систем	Умение собирать, анализировать, обрабатывать и систематизировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине для обоснованного принятия решений по использованию имеющихся математических моделей в машиностроительном производстве	Фронтальный устный опрос	Устный	13-14 недели
Математическая обработка решения инженерных задач. Методы решения уравнений и их систем	Умение разрабатывать элементы математических моделей решения производственных задач, анализировать результаты, получать практические выводы.	ЛР № 7	Отчет и устный опрос	14-15 недели
Математическая обработка решения инженерных задач. Методы решения уравнений и их систем Методы оптимизации	Владение навыками выбора и применения математических моделей при решении производственных задач, а также разработки элементов математических моделей объектов машиностроительных производств с использованием компьютера и автоматизированных математических систем.	ЛР № 8	Отчет и устный опрос	16-18 недели

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором

осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Перова, А.В. Основы математического моделирования: курс лекций [Электронный ресурс] учеб. пособие / А. В. Перова. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

2. Перова, А.В. Основы математического моделирования [Текст]: учебное пособие по дисциплине " Основы математического моделирования" / А. В. Перова. – Воронеж: ГОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010.

Дополнительная литература

3. Аверченков, В.И. и др. Основы математического моделирования технических систем [Текст]: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – ЭБС «Лань», 2012. – Режим доступа: <http://www.e/lanbook/com> – ЭБС «Лань»

4. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы математического моделирования» для студ. направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профили: «Технология машиностроения», «Металлообрабатывающие станки и комплексы», «Конструкторско–технологическое обеспечение кузнечно–штамповочного производства») всех форм обучения [Электронный ресурс] / А.В. Перова – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – Регистр. № 177–2016. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Основы математического моделирования" для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профили: «Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства», «Металлообрабатывающие станки и комплексы», «Технология машиностроения») [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет"; сост. А.В. Перова. – Воронеж, 2017. – 37 с. – Регистр. № 105– 2017. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Портал машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>

Электронно-библиотечная система «Elibrarv» <http://elibrary.ru>

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Электронная библиотечная система ВГТУ:

<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

9.1	Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
9.2	Учебные лаборатории оборудованы проекторами и компьютерными программами
9.3	Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума и практических работ
9.4	Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками
9.5	Натурные лекционные демонстрации: Компьютерные программы для реализации математических моделей

	Microsoft Excel; MathCad.
--	------------------------------

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы и модели в расчетах на ЭВМ» читаются лекции, проводятся практические занятия, лабораторные работы выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных задач математического моделирования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы направлены на освоение решений задач математического моделирования на ПЭВМ. При проведении лабораторных занятий основными методами являются: метод упражнений; метод решения служебных задач с помощью ПЭВМ; работа с документами. Выполнение лабораторных работ в соответствии с расписанием, каждая работа студентом защищается.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсовой работы изложена в методических указаниях. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы и её защитой.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Лабораторные работы	Лабораторные занятия являются одной из наиболее эффективных форм учебных занятий. Они дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах. На них студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента на компьютере, умение решать практические задачи путем составления математических моделей. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат, и защита работы перед преподавателем. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	