

Приложение Л.РПД Б1.В.ДВ.4.2

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

**Профиль подготовки: Прикладная информатика в управлении
производством**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к аналитическому и научно-исследовательскому видам деятельности по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль подготовки: Прикладная информатика в управлении производством) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения прикладных задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общепрофессиональных, профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-20, ПК-23.

ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений.

Уметь:

- применять прямые и итерационные методы решения систем нелинейных уравнений в решении прикладных задач.

Владеть:

- навыками программирования численных методов в пакетах математических программ.

ПК-20 способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные методы решения нелинейных уравнений и их систем

Уметь:

- применять методы решения нелинейных уравнений в решении прикладных задач.

Владеть:

- навыками программирования численных методов в пакетах математических программ.

ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;

Уметь:

- применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений в решении прикладных задач.

Владеть:

- навыками программирования численных методов в пакетах математических программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплина (модули)» образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Прикладная информатика в экономике направления 09.03.03 Прикладная информатика (индекс дисциплины в соответствии с учебным планом: Б1.В.ДВ.4.2).

В соответствии с учебным планом по направлению 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Численные методы» (Б1.В.ДВ.4.2) базируется на следующих дисциплинах:

«Математика»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

«Экономическая теория»

«Математика»

«Дискретная математика»

«Теория вероятностей и математическая статистика»

«Теория систем и системный анализ»

«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»

«Операционные системы»

«Базы данных»

«Проектирование информационных систем»

«Проектный практикум»

«Программная инженерия»

«Правовые основы информатики»

«Теория экономических информационных систем»

«Статистика»

«Менеджмент»

«Учет и анализ»

«Основы бизнеса»

«Маркетинг»

«Производственный менеджмент»

«Финансовый менеджмент»

«Управление качеством производственных процессов»

«Контроллинг»

«Социология»

«Экономика и управление производством»

«Управленческая экономика»

«Имитационное моделирование»

«Математическая экономика»

«Реинжиниринг и управление бизнес-процессами»

«Экономика электронного бизнеса»

«Производственная логистика»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, выполнения научно-исследовательской работы и прохождения государственной итоговой аттестации (выпускная квалификационная работа).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Блок 1	Семестр
Часть цикла:	Вариативная часть	
Индекс дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.4.2	
Часов (всего) по учебному плану:	144	1 семестр

Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5 ЗЕТ, 18 час.	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ, 36 час.	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,5 ЗЕТ, 54 час.	1 семестр
Экзамен	1 ЗЕТ, 36 час.	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,33 ЗЕТ, 12 час.
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,42 ЗЕТ, 15 час.
Выполнение расчетно-графической работы	0,5 ЗЕТ, 18 час.
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,25 ЗЕТ, 9 час.
Всего (в соответствии с УП)	1,5 ЗЕТ, 54 час.
Подготовка к экзамену	1 ЗЕТ, 36 час.

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)					
			лк	пр	лаб	СРС	экз	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Численные методы алгебры	46	6		10	18	12	3
2	Численные методы теории приближений	46	4		12	18	12	3
3	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	52	8		14	18	12	4
всего по видам учебных занятий		144	18	-	36	54	36	10

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1 Численные методы алгебры

Лекция 1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Лекция 2. Методы решения задач о собственных значениях и векторах матриц.

Лекция 3. Методы решения нелинейных уравнений.

Лабораторная работа 1. Простейшие вычисления и операции. Матрицы, определители и их свойства (2 час).

Лабораторная работа 2. Прямые методы решения СЛАУ (2 час).

Лабораторная работа 3. Решение задач линейного программирования графическим методом (2 час).

Лабораторная работа 4. Задача собственных значений и собственных векторов матриц (2 час).

Лабораторная работа 5. Исследование функций и построение графиков (2 час).

Самостоятельная работа студента (СРС, 18 час)

Подготовка к лекции (4 час)
Подготовка к защите лабораторной работы (5 час)
Выполнение расчетно-графической работы (6 час)
Изучение дополнительного теоретического материала (3 час)
Подготовка к экзамену (12 час)

Текущий контроль:

- **устный опрос:** собеседование; защита лабораторных работ.
- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка выполнения заданий расчетно-графической работы, проверка отчета по лабораторной работе.

Тема 2 Численные методы теории приближений

Лекция 4. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.

Лекция 5. Линейное программирование.

Лабораторная работа 1. Методы решения нелинейных уравнений (2 час).

Лабораторная работа 2. Методы решения систем нелинейных уравнений (2 час).

Лабораторная работа 3. Решение задач нелинейной оптимизации (2 час).

Лабораторная работа 4. Операции над полиномами (2 час).

Лабораторная работа 5. Методы функциональной интерполяции (2 час).

Лабораторная работа 6. Аппроксимация функций методом наименьших квадратов (2 час).

Самостоятельная работа студента (СРС, 18 час)

Подготовка к лекции (4 час)
Подготовка к защите лабораторной работы (5 час)
Выполнение расчетно-графической работы (6 час)
Изучение дополнительного теоретического материала (3 час)
Подготовка к экзамену (12 час)

Текущий контроль:

- **устный опрос:** собеседование; защита лабораторных работ.
- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка выполнения заданий расчетно-графической работы, проверка отчета по лабораторной работе.

Тема 3 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Лекция 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Лекция 7. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

Лекция 8-9. Численные методы решения краевых задач (4 часа).

Лабораторная работа 1. Методы интерполяции на основе сплайнов (2 час).

Лабораторная работа 2. Методы численного дифференцирования и интегрирования (2 час).

Лабораторная работа 3. Методы решения ОДУ первого порядка (2 час).

Лабораторная работа 4. Методы решения ОДУ второго порядка (2 час).

Лабораторная работа 5. Методы решения краевых задач (2 час).

Лабораторная работа 6. Нелинейное и квадратичное программирование (4 час).

Самостоятельная работа студента (СРС, 18 час)

Подготовка к лекции (4 час)
Подготовка к защите лабораторной работы (5 час)
Выполнение расчетно-графической работы (6 час)
Изучение дополнительного теоретического материала (3 час)
Подготовка к экзамену (12 час)

Текущий контроль:

- **устный опрос:** собеседование; защита лабораторных работ.
- **письменный опрос:** проверка конспектов лекций; проверка выполнения заданий расчетно-графической работы, проверка отчета по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация по дисциплине:

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- учебно-методическое обеспечение лекционных занятий;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы;
- методические рекомендации к самостоятельной работе студентов.

Учебно-методическое обеспечение аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов, обучающихся по дисциплине «Численные методы» представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ПК-20, ПК-23.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения успешной сдачи зачета экзамена.

Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Код компетенции			
		ОПК-2	ПК-20	ПК-23	Σ общее количество компетенций
Тема 1. Численные методы алгебры.	46	+			1
Тема 2. Численные методы теории приближений	46		+		1
Тема 3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	52			+	1
Итого	144	1	1	1	3

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-2 «способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, защита лабораторных работ.

Принимается во внимание

наличие знаний:

- прямых и итерационных методов решения систем линейных уравнений

наличие умений:

- применять прямые и итерационные методы решения систем нелинейных уравнений в решении прикладных задач.

присутствие **навыков**:

- программирования численных методов в пакетах математических программ.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 «способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять прямые и итерационные методы решения систем нелинейных уравнений в решении прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками программирования численных методов в пакетах математических программ. 	Эталонный.	Владение прямыми и итерационными методами решения систем линейных уравнений. Их применение в решении прикладных задач.	5	Конспект лекций студента Отчет по лабораторной работе Отчет по РГР Собеседование Защита лабораторных работ Экзамен
	Продвинутый	Владение прямыми и итерационными методами решения систем линейных уравнений.	4	
	Пороговый	Перечисление и общая характеристика основных численных методов алгебры	3	
	Ниже порогового	Не владеет понятием основных численных методов алгебры.	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-20 «способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента на

вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, защита лабораторных работ.

Принимается во внимание

наличие знаний:

- основных методов решения нелинейных уравнений и их систем

наличие **умений**:

- применять методы решения нелинейных уравнений в решении прикладных задач.

присутствие **навыков**:

- программирования численных методов в пакетах математических программ.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-20 «способностью осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения нелинейных уравнений и их систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы решения нелинейных уравнений в решении прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками программирования численных методов в пакетах математических программ. 	Эталонный.	Владеть методами решения нелинейных уравнений в решении прикладных задач.	5	<ul style="list-style-type: none"> Конспект лекций студента Отчет по лабораторной работе Отчет по РГР Собеседование Защита лабораторных работ Экзамен
	Продвинутый	Владеть методами решения нелинейных уравнений..	4	
	Пороговый	Дать общую характеристику численных методов теории приближений	3	
	Ниже порогового	Не владеет характеристикой численных методов теории приближений.	2	

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-23 «способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных в конспектах лекций, отчетах студента по лабораторным работам, отчете студента по расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – собеседование, защита лабораторных работ.

Принимается во внимание

наличие знаний:

- численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений;

наличие **умений**:

- применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений в решении прикладных задач.

присутствие **навыков**:

- программирования численных методов в пакетах математических программ.

Таблица - Показатели и критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-23 «способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач»

Результаты освоения (Показатели)	Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценка (шкала оценивания)	Оцениваемая форма контроля
<p>Знать: - численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>Уметь: - применять методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений в решении прикладных задач.</p> <p>Владеть: -навыками программирования численных методов в пакетах математических программ.</p>	Эталонный.	Владеть методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений в решении прикладных задач.	5	<p>Конспект лекций студента</p> <p>Отчет по лабораторной работе</p> <p>Отчет по РГР</p> <p>Собеседование</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Экзамен</p>
	Продвинутый	Владеть методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	
	Пороговый	Дать общую характеристику численных методов решения ОДУ	3	
	Ниже порогового	Не владеет характеристикой численных методов решения ОДУ.	2	

Критерии оценки результатов сформированности компетенций при использовании различных форм контроля.

Критерии оценивания конспекта лекций:

- оценки «отлично» заслуживает студент, который привел развёрнутые ответы на все вопросы конспектирования с приведением фактов и примеров;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, который привел развёрнутые ответы на все вопросы конспектирования с незначительным числом фактов и примеров;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который привел ответы на все вопросы конспектирования;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не предоставил конспект.

Критерии оценивания собеседования (устного опроса):

- оценки «отлично» заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, который полно ответил на вопрос;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, не ответил на вопрос.

Критерии оценивания отчета и защиты лабораторной работы:

- оценки «отлично» заслуживает студент, выполнивший отчет по лабораторной работе, полно ответивший на контрольные вопросы;
- оценки «хорошо» заслуживает студент, выполнивший отчет по лабораторной работе, не полно ответивший на контрольные вопросы;
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, выполнивший отчет по лабораторной работе не в установленные сроки, не полно ответивший на контрольные вопросы;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, не выполнивший отчет по лабораторной работе.

Критерии оценивания расчетно-графической работы:

- оценки «отлично» заслуживает студент, выполнивший расчетно-графическую работу и сдавший отчет в установленные сроки, работа выполнена в соответствии с заданием, практика

увязана с теорией, оформление работы соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях к расчетно-графической работе;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, выполнивший расчетно-графическую работу и сдавший отчет в установленные сроки, работа выполнена в соответствии с заданием, студентом допущены незначительные ошибки, оформление работы соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях к расчетно-графической работе;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, выполнивший расчетно-графическую работу и сдавший отчет в установленные сроки, студентом допущен ряд ошибок при выполнении задания, оформление работы соответствует требованиям, изложенным в методических указаниях к расчетно-графической работе;

- оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, не выполнивший расчетно-графическую работу и не сдавший отчет.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска студента к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой итоговой аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил

правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 1 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений и навыков в процессе изучения дисциплины производится с использованием фонда оценочных средств.

Примерные вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (вопросы по лекционному материалу дисциплины)

1. Перечислите методы решения системы линейных уравнений.
2. Опишите подход к решению задач линейного программирования графическим методом.
3. Сформулируйте методы для определения собственных значений и собственных векторов матриц.
4. Перечислите методы определения корня нелинейного уравнения.
5. Охарактеризуйте методы решения системы нелинейных уравнений.
6. Какие инструменты применимы для целей аппроксимации?
7. Как аппроксимировать сеточные функции?
8. Опишите суть понятий: численное дифференцирование, численное программирование.
9. Укажите методы решения задачи Коши.
10. Для каких целей используется метод подбора?

Примерные вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (вопросы по лабораторным работам)

1. Перечислите прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Назовите итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Какой инструмент используется для решения задач линейного программирования графическим методом?
4. Как исследовать функцию с помощью инструментальных средств?
5. Как построить график с помощью инструментальных средств?
6. Перечислите методы решения систем нелинейных уравнений.
7. Сформулируйте постановку задачи линейной оптимизации.
8. Какие методы численного дифференцирования Вы знаете?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
2. Решение систем линейных уравнений методом LU - разложения.
3. Решение систем линейных уравнений методом простых итераций.
4. Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.
5. Решение задач линейного программирования графическим методом.
6. Метод непосредственного развертывания для определения собственных значений и собственных векторов матриц.

7. Метод итераций для определения собственных значений и собственных векторов матриц.
8. Подбор эмпирической зависимости и оценка коэффициентов с помощью метода наименьших квадратов для заданной таблично функции.
9. Определение корня нелинейного уравнения методом половинного деления.
10. Определение корня нелинейного уравнения методом хорд.
11. Определение корня нелинейного уравнения методом Ньютона.
12. Определение корня нелинейного уравнения методом простых итераций.
13. Решение системы нелинейных уравнений методом простых итераций.
14. Решение системы нелинейных уравнений методом Зейделя.
15. Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона.
16. Применение интерполяционного полинома для целей аппроксимации.
17. Аппроксимация сеточных функций методом наименьших квадратов.
18. Метод интерполяции на основе кубических сплайнов.
19. Численное дифференцирование.
20. Численное интегрирование.
21. Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка методами Эйлера (явным и неявным и первым улучшенным) и методами Рунге - Кутты.
22. Решение задачи Коши для ОДУ высших порядков.
23. Решение системы ОДУ методом Рунге-Кутты.
24. Многошаговые методы решения задачи Коши.
25. Общее решение однородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод подбора.
27. Конечно-разностный метод решения краевой задачи.
28. Квадратичное программирование.
29. Нелинейное программирование.

Тематика расчетно-графической работы:
«Решение задач линейного программирования».

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в п.6.1 и 6.2 настоящей программы и в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

- 1 Пименов В.Г. Численные методы. Ч. 2 [электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников. – Электронные текстовые данные. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 107 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275819&sr=1
- 2 Гавришина О.Н. Численные методы [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. – Электронные текстовые данные.– Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 238 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232352&sr=1
- 3 Соболева О.Н. Введение в численные методы [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Соболева. – Электронные текстовые данные. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 64 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229144&sr=1

б) дополнительная литература:

1 Гавришина О.Н.. Практикум по численным методам [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров. – Электронные текстовые данные.– Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 74 с.

Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232353&sr=1

2 Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения) [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Вержбицкий. – Электронные данные. – М.: Директ-Медиа, 2013. – 400 с.

Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214561&sr=1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1 Численные методы [электронный ресурс]: <http://mexalib.com/view/27317>

2 Основы численных методов [электронный ресурс]:

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4591300>

3 Численные методы [электронный ресурс]:

http://www.pmtf.msiu.ru/chair31/students/berkov/chisl_met.pdf

4 Численные методы [электронный ресурс]: <http://fevt.ru/load/12-1-0-11>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели по 2 часа и лабораторные работы раз в две недели по 4 часа, а также выполнение расчетно-графической работы. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После инструктажа, проводимого преподавателем, студенты выполняют самостоятельную работу. Для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты в виде устного опроса студентов.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить

по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов представлены в методических указаниях для обучающихся по освоению дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

Для проведения лекционных занятий предусматривается использование программного обеспечения Microsoft Office (презентационный редактор Microsoft Power Point).

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование интернет ресурсов, лицензионных программ Microsoft (электронные таблицы Microsoft Excel и текстовый редактор Microsoft Word).

При выполнении **расчетно-графической работы** студентами предусматривается использование программного обеспечения Microsoft Office (электронные таблицы Microsoft Excel и текстовый редактор Microsoft Word).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 218, оснащенной презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук) и доской.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе № 206, оборудованном компьютерами с современными лицензионными программно-техническими средствами, с доступом к сети Интернет, столом для конференций, доской, многофункциональными устройствами.

Авторы

канд. техн. наук, доцент

М.Ю. Лебедева

Зав. кафедрой МИТЭ

д-р техн. наук, профессор

М.И. Дли

Программа одобрена на заседании кафедры Менеджмента и информационных технологий в экономике от 28 августа 2015 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10