

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Посвянский Владимир Павлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум на ЭВМ

Направление подготовки: 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль: Математические модели в экономике и технике

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина “Практикум на ЭВМ” является общепрофессиональной учебной дисциплиной. Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студента компетенций в области численных методов решения задач прикладной математики и применения этих знаний в будущей работе в качестве специалиста в научно-исследовательских, образовательных и других учреждениях и организациях. Знания и умения предполагается использовать для следующих видов деятельности: научно-исследовательской и организационно-управленческой.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность: - изучение классических и специальных разделов математики для разработки математической модели предметной области и изучаемого объекта; применение алгоритмических языков и интегрированных программных сред для реализации современных методов численного анализа;

организационно-управленческая деятельность: - организация и управление разработкой программного обеспечения, использующего методы прикладной математики и компьютерные технологии, включая системы автоматизированных математических вычислений.

Дисциплина “Практикум на ЭВМ” занимает центральное место в системе подготовки специалиста по решению технических задач с использованием ЭВМ. Особенность дисциплины в том, что она предполагает знание основ других общепрофессиональных математических дисциплин, таких как линейная алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ. С другой стороны дисциплина предполагает знание современных алгоритмических языков высокого уровня (C++) и возможностей современных математических оболочек, таких как MathCAD.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Практикум на ЭВМ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Алгебра и аналитическая геометрия:

Знания: Основных задач, определений и теорем линейной алгебры и аналитической геометрии

Умения: Использовать матричную и векторную форму записи при постановке и решении основных задач линейной алгебры и аналитической геометрии

Навыки: Вычисления определителей, решения систем линейных алгебраических уравнений и задач на собственные значения

2.1.2. Вариационное исчисление:

Знания: Видов постановки задач для уравнений в частных производных и их систем

Умения: Применять уравнения математической физики для математического моделирования в инженерных и экономических задачах

Навыки: Использования классических методов решения уравнений в частных производных и их систем

2.1.3. Дифференциальные уравнения:

Знания: Видов постановки задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, теории их устойчивости

Умения: Применять дифференциальные уравнения для математического моделирования в инженерных и экономических задачах

Навыки: Использования классических методов решения и анализа устойчивости ОДУ и их систем

2.1.4. Математический анализ:

Знания: Основ дифференциального и интегрального исчисления, теории функций нескольких переменных, числовых и функциональных рядов

Умения: Исследовать функции средствами дифференциального исчисления, находить их безусловные и условные экстремумы, применять основные методы интегрирования, использовать разложения функций в ряды

Навыки: Применять методы математического анализа для решения ряда задач в смежных математических дисциплинах

2.1.5. Основы информатики:

Знания: Основ информатики и вычислительной техники, основных операционных систем и принципов работы с компьютером

Умения: Владеть техникой обработки текстовой и графической информации, используя современные программные среды и оболочки

Навыки: Иметь навыки написания и отладки программ, написанных на языке программирования высокого уровня

2.1.6. Уравнения математической физики:

Знания: Видов постановки задач для уравнений в частных производных и их систем

Умения: Применять уравнения математической физики для математического моделирования в инженерных и экономических задачах

Навыки: Использования классических методов решения уравнений в частных производных и их систем

2.1.7. Функциональный анализ:

Знания: Основных понятий теории метрических и нормированных пространств, линейных функционалов и операторов, меры и измеримых функций

Умения: Использовать методы теории функций и функционального анализа для постановки и решения различных задач из других разделов математики

Навыки: Решения интегральных уравнений

2.1.8. Численные методы:

Знания: Влияния погрешности вычислений, метода и исходных данных на результаты решения и устойчивость численных алгоритмов

Умения: Использовать методы численного решения задач линейной алгебры, аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования, приближенного решения ОДУ и уравнений в частных производных

Навыки: Иметь навыки программирования решения вычислительных задач (в том числе и большой размерности)

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Параллельное программирование

2.2.2. Принятие решений в условиях неопределенности

2.2.3. Теория оптимального управления

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-2 Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте	ПКС-2.1 Умеет систематизировать и обрабатывать данные. ПКС-2.2 Способен формализовать поставленную задачу, построить ее математическую модель. ПКС-2.3 Владеет методами и программными средствами решения задачи. ПКС-2.4 Умеет анализировать полученные результаты, сравнивать их с прогнозом и формулировать выводы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	118	118,15
Аудиторные занятия (всего):	118	118
В том числе:		
лекции (Л)	50	50
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	26	26
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Введение в систему MathCad	8				2	10	
2	7	Тема 1.1 Ввод и редактирование текста и формул	8				2	10	
3	7	Раздел 2 Операторы и типы данных	6				2	8	
4	7	Тема 2.1 Определение переменных и функций. Операторы. Управление вычислениями. Типы данных. Символьные вычисления.	6				2	8	
5	7	Раздел 3 Средства программирования. Язык программирования MathCAD	4				2	6	
6	7	Тема 3.1 Операторы языка программирования MathCAD.	4				2	6	
7	7	Раздел 4 Графики	6		12		2	20	
8	7	Тема 4.1 Средства построения 2-х и 3-х мерных графиков, векторных диаграмм	6		12		2	20	
9	7	Раздел 5 Линейная алгебра	4	4	14		2	24	
10	7	Тема 5.1 Способы задания матриц. Элементарные операции с матрицами и векторами.	2		10			12	Лабораторная работа №1
11	7	Тема 5.2 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной алгебры.	2	4	4		2	12	
12	7	Раздел 6 Использование	6	8	4		2	20	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		матричных функций и операторов для решения задач линейной							
13	7	Тема 6.1 Операторы и функции для решения систем уравнений и задач оптимизации. Решение нелинейных уравнений и их систем в символьном и численном виде.	3	4	4		2	13	Лабораторная работа № 2
14	7	Тема 6.2 Блок Given – Maximize решения задачи условной оптимизации. Задача линейного программирования, транспортная задача.	3	4				7	ПК1, Лабораторная работа № 3. ПК1, по результатам лабораторных работ №№1-3
15	7	Раздел 7 Дифференциальные уравнения	4	10	4		2	20	
16	7	Тема 7.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Блок Given - Odesolve для решения ОДУ. Функции для решения систем ОДУ, а также жестких систем	2	4				6	Лабораторная работа № 4
17	7	Тема 7.2 Уравнения в частных производных. Блок Given -Pdesolve для решения УЧП. Функции для решения УЧП различного вида, задачи Дирихле.	2	6	4		2	14	Лабораторная работа № 5
18	7	Раздел 8 Аппроксимация функций	5	6			2	13	
19	7	Тема 8.1 Интерполяция, функции для построения интерполяционных многочленов, сплайн – интерполяция.	2	6				8	Лабораторная работа № 6
20	7	Тема 8.2 Среднеквадратические	3				2	5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		приближения, функции для построения МНСП.							
21	7	Раздел 9 Теория вероятностей и математическая статистика	5	6			2	13	
22	7	Тема 9.1 Функции распределения случайных величин, генераторы случайных чисел	3	6				9	Лабораторная работа № 7
23	7	Тема 9.2 Обработка статистических данных, полиномиальная регрессия и регрессия специального вида. Дискретное преобразование Фурье.	2				2	4	ПК2, по результатам лабораторных работ №№4-7
24	7	Раздел 10 Оформление документов	2				8	10	КР
25	7	Тема 10.1 Ввод – вывод данных, стили текста и формул, выделение и форматирование текстовых областей, работа с зонами.	2				8	10	
26	7	Раздел 11 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
27		Всего:	50	34	34		26	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 4 Графики Тема: Средства построения 2-х и 3-х мерных графиков, векторных диаграмм	1. Построение графиков поверхностей, заданных в параметрической форме. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1]-[3])	12
2	7	РАЗДЕЛ 5 Линейная алгебра Тема: Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной алгебры.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Обобщенная задача на собственные значения 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	4
3	7	РАЗДЕЛ 5 Линейная алгебра	Способы задания матриц. Элементарные операции с матрицами и векторами.	10
4	7	РАЗДЕЛ 6 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной Тема: Операторы и функции для решения систем уравнений и задач оптимизации. Решение нелинейных уравнений и их систем в символьном и численном виде.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Средства контроля точности вычислений 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	4
5	7	РАЗДЕЛ 7 Дифференциальные уравнения Тема: Уравнения в частных производных. Блок Given -Pdsolve для решения УЧП. Функции для решения УЧП различного вида, задачи Дирихле.	1. Подготовка к ПК-2. 2. Задача Дирихле для сложной области 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	4
ВСЕГО:				34/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 5 Линейная алгебра Тема: Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной алгебры.	ЛР №1 Решения систем линейных алгебраических уравнений методами LU- и QR- разложения.	4
2	7	РАЗДЕЛ 6 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной Тема: Операторы и функции для решения систем уравнений и задач оптимизации. Решение нелинейных уравнений и их систем в символьном и численном виде.	ЛР №2 Построение двумерных графиков функций и решение нелинейных уравнений	4
3	7	РАЗДЕЛ 6 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной Тема: Блок Given – Maximize решения задачи условной оптимизации. Задача линейного программирования, транспортная задача.	ЛР №3 Построение трехмерных графиков функций и решение систем нелинейных уравнений и задач оптимизации.	4
4	7	РАЗДЕЛ 7 Дифференциальные уравнения Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Блок Given - Odesolve для решения ОДУ. Функции для решения систем ОДУ, а также жестких систем	ЛР №4 Решение задачи Коши и краевой задачи для ОДУ и их систем	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	7	РАЗДЕЛ 7 Дифференциальные уравнения Тема: Уравнения в частных производных. Блок Given -Pdsolve для решения УЧП. Функции для решения УЧП различного вида, задачи Дирихле.	ЛР №5 Решение уравнений в частных производных	6
6	7	РАЗДЕЛ 8 Аппроксимация функций Тема: Интерполяция, функции для построения интерполяционных многочленов, сплайн – интерполяция.	ЛР №6 Сплайн - интерполирование и среднеквадратичные приближения	6
7	7	РАЗДЕЛ 9 Теория вероятностей и математическая статистика Тема: Функции распределения случайных величин, генераторы случайных чисел	ЛР №7 Моделирование случайной величины и статистическая обработка результатов	6
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Реализация различных модификаций метода отражения при решении основных задач линейной алгебры.
2. Численное исследование преимуществ и недостатков метода ортогонализации при решении основных задач линейной алгебры.
3. Решение основных задач линейной алгебры для теплицевых матриц.
4. Решение СЛАУ с вырожденной матрицей..
5. Итерационные методы решения СЛАУ с чебышевским набором параметров.
6. Метод сопряженных градиентов решения СЛАУ.
7. Метод наискорейшего спуска решения СЛАУ.
8. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.
9. Метод Ньютона решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
10. Метод Лобачевского решения СЛАУ.
11. Метод Ланцоша решения задачи на собственные числа и собственные векторы.
12. Методы определения границ собственных значений.
13. Итерационные методы решения частичной проблемы собственных значений.
14. Итерационные методы решения полной проблемы собственных значений.
15. Попеременно треугольный итерационный метод решения СЛАУ.
16. Итерационный метод переменных направлений решения СЛАУ.

17. Метод прогонки решения СЛАУ с блочно-тригональной матрицей.
18. Метод сопряженных градиентов решения систем нелинейных уравнений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В курсе Практикум на ЭВМ изучаются вычислительные средства решения прикладных задач, постановка которых дается в различных разделах фундаментальной математики. Основная цель изучения дисциплины состоит в формировании у студента знаний о методах решения задач прикладной математики с использованием специальных программных сред и оболочек, а также умений применять эти знания в будущей работе. В результате обучения студент должен приобрести навыки представления решения задач различных разделов математики в виде программ на языках таких программных сред таких математических оболочек как MathCAD. Также целью дисциплины является подготовка специалиста, способного работать в научно-исследовательских, образовательных и других учреждениях и организациях, использующих методы прикладной математики и компьютерные технологии, включая системы автоматизированных математических вычислений.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Практикум на ЭВМ являются:

- подготовка специалиста по решению математических и инженерно-технических задач с использованием ЭВМ;
- ознакомление студентов на примерах различных программных сред с методами анализа и обработки информации, возможностями применения встроенных функций и внутреннего языка программирования, приемами исследования и решения математически формализованных задач;
- освоение технологии составления и оформления документов, позволяющей в виде графиков, диаграмм и таблиц более точно и подробно иллюстрировать полученные результаты.

Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение в систему MathCad Тема 1: Ввод и редактирование текста и формул	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1]-[3])	2
2	7	РАЗДЕЛ 2 Операторы и типы данных Тема 1: Определение переменных и функций. Операторы. Управление вычислениями. Типы данных. Символьные вычисления.	1. Создание и использование тензоров 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1]-[3])	2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Средства программирования. Язык программирования MathCAD Тема 1: Операторы языка программирования MathCAD.	1. Средства отладки программ 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1]-[3]). 3. Подготовка к ПК-1.	2
4	7	РАЗДЕЛ 4 Графики Тема 1: Средства построения 2-х и 3-х мерных графиков, векторных диаграмм	1. Построение графиков поверхностей, заданных в параметрической форме. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1]-[3])	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Линейная алгебра Тема 2: Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной алгебры.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Обобщенная задача на собственные значения 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной Тема 1: Операторы и функции для решения систем уравнений и задач оптимизации. Решение нелинейных уравнений и их систем в символьном и численном виде.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Средства контроля точности вычислений 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	2

7	7	РАЗДЕЛ 7 Дифференциальные уравнения Тема 2: Уравнения в частных производных. Блок Given -Pdesolve для решения УЧП. Функции для решения УЧП различного вида, задачи Дирихле.	1.Подготовка к ПК-2. 2.Задача Дирихле для сложной области 3.Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[4])	2
8	7	РАЗДЕЛ 8 Аппроксимация функций Тема 2: Среднеквадратические приближения, функции для построения МНСП.	1.Подготовка к ПК-2. 2.Двумерная сплайн – интерполяция 3.Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[3])	2
9	7	РАЗДЕЛ 9 Теория вероятностей и математическая статистика Тема 2: Обработка статистических данных, полиномиальная регрессия и регрессия специального вида. Дискретное преобразование Фурье.	1.Подготовка к ПК-2. 2.Метод Монте-Карло 3.Изучение учебной литературы из приведенных источников: (осн. [1],[3])	2
10	7	РАЗДЕЛ 10 Оформление документов Тема 1: Ввод – вывод данных, стили текста и формул, выделение и форматирование текстовых областей, работа с зонами.	1. Структура документа, ввод и вывод в MathCAD. 2. Подготовка к зачету.	8
ВСЕГО:				26

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Численные методы на базе MathCAD	С.В. Поршнева, И.В. Беленкова	БХВ - Петербург, 2014 НТБ МИИТ	Все разделы [5-444]
2	MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0.	Д. В. Кирьянов	БХВ - Петербург, 2012 НТБ МИИТ	Все разделы [15-422]
3	Регрессионный анализ данных в пакете MathCAD	Ю. Е. Воскобойников	СПб. Лань, 2011 НТБ МИИТ	Все разделы [35-210]
4	Применение системы MathCAD. Методические указания к лабораторным работам	Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко, В.М. Сафро	М: МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 8 [5-56]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Прикладная математика в системе MathCAD	В. А. Охорзин	СПб. Лань, 2009 НТБ МИИТ	Все разделы [10-266]
6	ПОГРЕШНОСТИ. АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ. Методические указания к практическим	Ю.П. Власов, Н.В. Логинова.	М: МИИТ, 2011 НТБ МИИТ	Раздел 8 [3-44]
7	АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ. Методические указания к	Ю.П. Власов, В.П. Посвянский	М: МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Раздел 8 [3-33]
8	Введение в гармонический анализ. Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием системы автоматизированных математических вычислений MathCAD	Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко	М: МИИТ, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 8, Раздел 9 [4-48]
9	Теория вероятностей. Методические указания к практическим занятиям с использованием системы автоматизированных математических вычислений MathCAD	Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко	М: МИИТ, 2006 НТБ МИИТ	Раздел 9 [4-50]
10	Функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения: задача Коши. Операционное исчисление. Методические указания к	Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко	М: МИИТ, 2006 НТБ МИИТ	Раздел 7 [4-44]

	практическим занятиям с использованием системы автоматизированных математических вычислений MathCAD			
11	MathCAD и решение задач электротехники. Учебное пособие для вузов ж. д. транспорта	А. С. Серебряков, В. В. Шумейко	М. Маршрут, 2005 НТБ МИИТ	Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7 [75-156]

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Википедия – свободная энциклопедия.
4. <http://miiit.ru> МИИТ| Об университете | Структура | Кафедры | ИУИТ кафедра «Прикладная математика-1».

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

9.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Лекции проводятся в учебных аудиториях, в которых должно находиться следующее оборудование: доска, мел, тряпка (губка) для стирания, компьютер, проектор, экран. Лабораторные работы проводятся в дисплейном классе, оснащённом персональными компьютерами (по числу студентов), доской, губкой, фломастерами.

9.2. Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины
Для выполнения лабораторных работ требуется наличие следующего программного обеспечения:

- программная среда PTC MathCAD.

При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером.
2. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе со стандартными лицензионными программными продуктами.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы студентам необходимо иметь следующие материалы:

- список учебной литературы;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- примерный перечень вопросов к зачету по всему изучаемому курсу;
- студенты могут ознакомиться с тезисами лекций;
- по необходимости проводятся консультации для успешного выполнения всех видов индивидуальных работ.

Необходимые материалы предоставляются в начале семестра: список учебной литературы, примерный перечень вопросов к зачету, методические указания по выполнению лабораторных работ.

Изучение дисциплины производится по следующей нагрузке: читаются лекции из расчета два часа раз в неделю и проводятся лабораторные работы – по два часа раз в неделю.

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала. Учебный материал излагается с учетом следующих требований:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов;
- в начале каждой лекции дается план изложения материала, в конце лекции подводятся итоги и даются основные выводы по материалу;
- на протяжении лекции при изложении материала несколько раз обязательно приводятся примеры из практики (российской и зарубежной), профессиональной деятельности преподавателя, ссылки на возможность применения теоретического материала в народном хозяйстве вообще и в информационных технологиях в частности;
- на протяжении лекции для активизации работы студентов им постоянно задаются вопросы, на которые они способны дать ответ (на основании предыдущего материала, общей культуры и сообразительности).

Во время лабораторной работы производятся следующие учебные действия с проставлением соответствующих баллов студентам:

- разбор у доски (на экране компьютера) домашних заданий (задач);
- ответы на вопросы студентов;
- заслушивание коротких выступлений по результатам самостоятельной работы;
- совместное (студент с помощью преподавателя) решение задач по теме данной лабораторной работы.

При оценке ответов студентов используются следующие критерии: правильность, полнота и конкретность ответа; последовательность и логика изложения; обоснованность и доказательность излагаемых положений; уровень культуры речи.

В конце лабораторной работы:

- дается оценка всего занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты: качество подготовки; степень усвоения знаний; активность студентов; положительные и отрицательные стороны в работе студентов; задачи и пути устранения недостатков;
- выдаются задания на дом к следующему занятию.

Контроль знаний студентов производится на основе следующих принципов:

- систематичность, объективность, аргументированность оценки со стороны преподавателя;
- учет индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности для каждого студента.

Текущий контроль производится по следующим направлениям:

- контроль посещаемости;
- вопросы студентам в течение лекций;
- решение задач и ответы на вопросы во время занятий в дисплейном классе;
- выполнение и оформление результатов лабораторных работ.

Промежуточная аттестация производится в форме отчета студента о проделанной работе за прошедший период времени. Отчет проводится в форме свободной беседы преподавателя и студента по основным пунктам пройденного материала, этапам выполнения лабораторных работ. Результаты аттестации оформляются в виде баллов системы РИТМ.

Критериями успешной промежуточной аттестации также являются:

- посещаемость студентами учебных занятий;
- успешное решение задач и правильные ответы на вопросы;
- активная работа на лекциях и занятиях в дисплейном классе;
- активная самостоятельная работа.

При защите лабораторных работ предъявляются следующие требования:

- выполнение всех требований, указанных в методических рекомендациях к лабораторной работе;
- наличие работающего программного обеспечения;
- наличие текста программы, оформленного в соответствии с заданными требованиями;
- наличие постановки задачи, анализа существующего положения и полученных результатов в тексте лабораторной работы.

Итоговая аттестация предусматривает проведение зачета с оценкой по всему материалу курса. В каждом экзаменационном билете содержатся два вопроса, соединяющих в себе общие положения разделов курса с применением их к решению конкретной задачи. Вопросы и задачи каждого билета обязательно относятся к различным разделам дисциплины. Кроме того, вопросы и задача в каждом билете подобраны таким образом, чтобы сложность всех билетов была примерно одинаковой. К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие семестровый план.