

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	2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии 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>
--	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина “Практикум на ЭВМ” является общепрофессиональной дисциплиной (ОПДФ.09). Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студента знаний по численным методам решения задач прикладной математики и умений применять эти знания в будущей работе в качестве специалиста в научно-исследовательских, образовательных и других учреждениях и организациях различной формы собственности, использующих 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 базовую 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	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Знать и понимать: основные нормативные и правовые документы, регламентирующие работу в составе коллектива</p> <p>Уметь: выстраивать производственные отношения внутри коллектива</p> <p>Владеть: способностью организовывать и поддерживать здоровую рабочую атмосферу в коллективе</p>
2	ПК-4 способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: современные алгоритмические языки и программные среды</p> <p>Уметь: применять современные алгоритмические языки и программные среды для реализации различных численных алгоритмов</p> <p>Владеть: современными информационными и компьютерными технологиями для численного решения научных и технических задач</p>
3	ПК-5 способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	<p>Знать и понимать: сетевые пакеты прикладных программ, используемые различными программными средами для реализации численных алгоритмов</p> <p>Уметь: применять сетевые пакеты прикладных программ для решения научных и инженерных задач</p> <p>Владеть: информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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	58	58,15
Аудиторные занятия (всего):	58	58
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	44	44
Самостоятельная работа (всего)	50	50
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	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	1				4	5	
2	7	Тема 1.1 Ввод и редактирование текста и формул	1				4	5	
3	7	Раздел 2 Операторы и типы данных	1				4	5	
4	7	Тема 2.1 Определение переменных и функций. Операторы. Управление вычислениями. Типы данных. Символьные вычисления.	1				4	5	
5	7	Раздел 3 Средства программирования. Язык программирования MathCAD	1				5	6	
6	7	Тема 3.1 Операторы языка программирования MathCAD.	1				5	6	
7	7	Раздел 4 Графики					4	4	
8	7	Тема 4.1 Средства построения 2-х и 3-х мерных графиков, векторных диаграмм					4	4	
9	7	Раздел 5 Линейная алгебра	2	8/1			6	16/1	
10	7	Тема 5.1 Способы задания матриц. Элементарные операции с матрицами и векторами.	1					1	Лабораторная работа №1
11	7	Тема 5.2 Использование матричных функций и операторов для решения задач линейной алгебры.	1	8/1			6	15/1	
12	7	Раздел 6 Использование	2	10/3			4	16/3	

№ 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.	1	4/1			4	9/1	, Лабораторная работа № 2
14	7	Тема 6.2 Блок Given – Maximize решения задачи условной оптимизации. Задача линейного программирования, транспортная задача.	1	6/2				7/2	ПК1, Лабораторная работа № 3. ПК1, по результатам лабораторных работ №№1-3
15	7	Раздел 7 Дифференциальные уравнения	2	10/4			6	18/4	
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	1	4/2				5/2	, 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.	1	6/2			6	13/2	, Лабораторная работа № 5
18	7	Раздел 8 Аппроксимация функций	2	8/1			6	16/1	
19	7	Тема 8.1 Интерполяция, функции для построения интерполяционных многочленов, сплайн – интерполяция.	1	8/1				9/1	, Лабораторная работа № 6
20	7	Тема 8.2 Среднеквадратические	1				6	7	

№ 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	2	8/1			6	16/1	
22	7	Тема 9.1 Функции распределения случайных величин, генераторы случайных чисел	1	8/1				9/1	Лабораторная работа № 7
23	7	Тема 9.2 Обработка статистических данных, полиномиальная регрессия и регрессия специального вида. Дискретное преобразование Фурье.	1				6	7	ПК2, по результатам лабораторных работ №№4-7
24	7	Раздел 10 Оформление документов	1				5	6	
25	7	Тема 10.1 Ввод – вывод данных, стили текста и формул, выделение и форматирование текстовых областей, работа с зонами.	1				5	6	
26	7	Раздел 11 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
27		Всего:	14	44/10			50	108/10	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 44 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.	8 / 1
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	4 / 1
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.	6 / 2
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 / 2

№ 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 / 2
6	7	РАЗДЕЛ 8 Аппроксимация функций Тема: Интерполяция, функции для построения интерполяционных многочленов, сплайн – интерполяция.	ЛР №6 Сплайн - интерполирование и средневквadraticные приближения	8 / 1
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	8 / 1
ВСЕГО:				44/10

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы или проекты учебным планом не предусмотрены.

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])	4
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])	4
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.	5
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])	4
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])	6
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])	4

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])	6
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])	6
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])	6
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.	5
ВСЕГО:				50

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.miit.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://miit.ru> МИИТ| Об университете | Структура | Кафедры | ИУИТ кафедра «Прикладная математика-1».

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

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

- программная среда РТС 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 подводится итог 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.