

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МПСиС
Заведующий кафедрой МПСиС



В.А. Карпычев

05 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Хлопков Александр Михайлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование при проектировании

| | |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки: | 27.03.01 – Стандартизация и метрология |
| Профиль: | Стандартизация и сертификация |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2017 |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.П. Бадёр</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: 2144
Подписал: Заведующий кафедрой Бадёр Михаил Петрович
Дата: 04.09.2017

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование при проектировании» являются:

- освоение основ компьютерных средств автоматизированного проектирования и моделирования (CAD, CAE) на уровне способности работать в их интегрированных средах разработки и самостоятельно использовать их программные и информационные объекты;
- формирование навыков формализации поставленных задач под CAD, CAE, выбора CAD, CAE под конкретную задачу, реализации базовых задач проектирования и моделирования в средах CAD, CAE, реализации основных приемов работы с данными;
- формирование навыков формализации и решения поставленных задач проектирования и моделирования с использованием CAD, CAE.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Математическое моделирование при проектировании" 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. Метрология:

Знания: современные методы и средства измерений и контроля параметров продукции и технологических процессов.

Умения: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Навыки: навыками составления технических отчётов и нормативной документации.

2.1.2. Физические основы измерений и эталоны:

Знания: современные и перспективные направления в развитии физических основ измерений и эталонной базы.

Умения: применять математический аппарат для анализа физических процессов и явлений при проведении измерительного эксперимента

Навыки: навыками моделирования процессов, средств измерений и проведения измерительного эксперимента по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Основы компьютерной безопасности

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 | ПК-17 способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств; | <p>Знать и понимать: основы необходимые для расчетов с использованием современных технических средств</p> <p>Уметь: проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств</p> <p>Владеть: необходимой информацией, технических данных, показателей и результатов работы</p> |
| 2 | ПК-19 способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. | <p>Знать и понимать: основы системного подхода в моделировании; алгоритмизации задач для их решения с использованием ЭВМ; основы языка программирования высокого уровня как средства реализации алгоритмов.</p> <p>Уметь: представлять алгоритмы решения поставленных задач на языке программирования высокого уровня.</p> <p>Владеть: базовыми приемами программирования решаемых задач на языке программирования высокого уровня, включая обработку используемых данных.</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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 4 |
| Контактная работа | 39 | 39,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 39 | 39 |
| В том числе: | | |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 36 | 36 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 3 | 3 |
| Самостоятельная работа (всего) | 33 | 33 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 72 | 72 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 2.0 | 2.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗЧ | ЗЧ |

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 промежу-точной аттестации |
|----------|---------|---|---|------|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 4 | Раздел 1 Проектирование электрических и механических схем в Excel и Visio | | 2 | | | 2 | 4 | |
| 2 | 4 | Раздел 2 Моделирование и проектирование 3D объектов в КОМПАС | | | | | 2 | 2 | |
| 3 | 4 | Раздел 3 Моделирование функций в Excel 3.1 Моделирование функций в Excel 3.2 Моделирование линейных статических систем в Excel 3.3 Оптимизация в Excel | | 8/3 | | 1 | 6 | 15/3 | ПК1 |
| 4 | 4 | Раздел 4 Моделирование функций в MathCAD 4.1 Моделирование функций в MathCAD 4.2 Моделирование линейных статических систем в MathCAD 4.3 Моделирование нелинейных систем в MathCAD 4.4 Моделирование динамических систем в MathCAD 4.5 Моделирование полевой задачи в | | 12/2 | | | 10 | 22/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|----------|---------|--|---|------|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | MathCAD 4.6 Моделирование задачи цифровой обработки сигналов в MathCAD | | | | | | | |
| 5 | 4 | Раздел 5 Моделирование случайных сигналов в С#, Excel, MathCAD Моделирование случайных сигналов в С#, Excel, MathCAD | | 4/2 | | 1 | 4 | 9/2 | ПК2 |
| 6 | 4 | Раздел 6 Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView 6.1 Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView 6.2 Проектирование и моделирование двухканального логического анализатора в LabView 6.3 Проектирование и моделирование двухканального аналогового осциллографа в LabView 6.4 Проектирование и | | 10/2 | | 1 | 9 | 20/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|----------|---------|---|---|------|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | моделирование двухканального цифрового осциллографа в LabView | | | | | | | |
| 7 | 4 | Зачет | | | | | | 0 | ЗЧ |
| 8 | | Всего: | | 36/9 | | 3 | 33 | 72/9 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме |
|----------|---------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 4 | РАЗДЕЛ 1 Проектирование электрических и механических схем в Excel и Visio | Лабораторная работа № 1. Проектирование электрических и механических схем в Excel и Visio (с использованием встроенных графических объектов и шаблонов) Лабораторная работа № 1. Проектирование электрических и механических схем в Excel и Visio (с использованием встроенных графических объектов и шаблонов) | 2 |
| 2 | 4 | РАЗДЕЛ 3 Моделирование функций в Excel | Лабораторная работа № 3. Моделирование функций в Excel (кусочные, трансцендентные, полиномиальные, комплексные) Лабораторная работа № 3. Моделирование функций в Excel (кусочные, трансцендентные, полиномиальные, комплексные) Лабораторная работа № 4. Моделирование линейных статических систем в Excel (решение систем линейных уравнений) Лабораторная работа № 5. Оптимизация в Excel (линейное программирование, транспортная задача) | 8 / 3 |
| 3 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Моделирование функций в MathCAD | Лабораторная работа № 6. Моделирование функций в MathCAD (кусочные, трансцендентные, полиномиальные, комплексные) Лабораторная работа № 6. Моделирование функций в MathCAD (кусочные, трансцендентные, полиномиальные, комплексные) Лабораторная работа № 7. Моделирование линейных статических систем в MathCAD (решение систем линейных уравнений) Лабораторная работа № 8 Моделирование нелинейных систем в MathCAD (решение систем нелинейных уравнений) Лабораторная работа № 9. Моделирование динамических систем в MathCAD (решение систем дифференциальных уравнений) Лабораторная работа № 10. Моделирование полевой задачи в MathCAD (решение методом конечных элементов) Лабораторная работа № 11. Моделирование задачи цифровой обработки сигналов в MathCAD (использование прямого и обратного БПФ) | 12 / 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме |
|----------|---------------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 4 | РАЗДЕЛ 5 Моделирование случайных сигналов в C#, Excel, MathCAD | Лабораторная работа № 12. Моделирование случайных сигналов в C#, Excel, MathCAD (генерация в C#, обработка в MathCAD и Excel) Лабораторная работа № 12. Моделирование случайных сигналов в C#, Excel, MathCAD (генерация в C#, обработка в MathCAD и Excel) | 4 / 2 |
| 5 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView | Лабораторная работа № 13. Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView (вольтметр, амперметр, термометр и т.п.) Лабораторная работа № 13. Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView (вольтметр, амперметр, термометр и т.п.) Лабораторная работа № 14. Проектирование и моделирование двухканального логического анализатора в LabView Лабораторная работа № 15. Проектирование и моделирование двухканального аналогового осциллографа в LabView Лабораторная работа № 16. Проектирование и моделирование двухканального цифрового осциллографа в LabView | 10 / 2 |
| ВСЕГО: | | | | 36/9 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных форм проведения лабораторных работ (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

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 | 4 | | Проектирование электрических и механических схем в Excel и Visio [8] | 2 |
| 2 | 4 | | Моделирование и проектирование 3D объектов в КОМПАС [7] | 2 |
| 3 | 4 | | Моделирование функций в Excel 3.1 Моделирование функций в Excel 3.2 Моделирование линейных статических систем в Excel 3.3 Оптимизация в Excel[3] | 6 |
| 4 | 4 | | Моделирование функций в MathCAD 4.1 Моделирование функций в MathCAD 4.2 Моделирование линейных статических систем в MathCAD 4.3 Моделирование нелинейных систем в MathCAD 4.4 Моделирование динамических систем в MathCAD 4.5 Моделирование полевой задачи в MathCAD 4.6 Моделирование задачи цифровой обработки сигналов в MathCAD [10] | 10 |
| 5 | 4 | | Моделирование случайных сигналов в C#, Excel, MathCAD Моделирование случайных сигналов в C#, Excel, MathCAD[10]; [9] | 4 |
| 6 | 4 | | Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView 6.1 Проектирование и моделирование одноканального аналогового измерительного прибора в LabView 6.2 Проектирование и моделирование двухканального логического анализатора в LabView 6.3 Проектирование и моделирование двухканального аналогового осциллографа в LabView 6.4 Проектирование и моделирование двухканального цифрового осциллографа в LabView [12] | 9 |
| ВСЕГО: | | | | 33 |

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 | Microsoft Visio 2010. Русская версия | мконт А. Гелмерс | ЭКОМ Паблишерс, 2011 | Все разделы |
| 2 | Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D | Н.Б. Ганин | ДМК Пресс, 2012 | Все разделы |
| 3 | Microsoft Office Excel 2010: русская версия | Кертис Д. Фрай | ЭКОМ Паблишерс, 2011 | Раздел 3 |
| 4 | Инженерные расчеты в MathCAD 15. Учебный курс | Евгений Макаров | Питер, 2011 | Все разделы |
| 5 | C# 4.0: полное руководство | Шилдт, Герберт | Москва Вильямс, 2011 | Все разделы |
| 6 | LabView: Практический курс для инженеров и разработчиков | Магда Ю.С. | ДМК-Пресс, 2012 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|---------------------|--------------------------------------|--|
| 7 | КОМПАС-3D V11 на примерах | Павел Талалай | БХВ-Петербург, 2010 | Раздел 2 |
| 8 | Microsoft Visio 2007. Библия пользователя | Бонни Бьяфоре | Диалектика, Вильямс, 2009 | Раздел 1 |
| 9 | Microsoft Excel 2010: профессиональное программирование на VBA | Джон Уокенбах | Диалектика, 2012 | Раздел 5 |
| 10 | Mathcad в инженерных расчетах | Брент Максфилд | Корона-Век, МК-Пресс, 2010 | Раздел 4, Раздел 5 |
| 11 | C#. Программирование на языке высокого уровня | Павловская Т.А. | СПб, 2009 | Все разделы |
| 12 | LabVIEW: Практикум по основам измерительных технологий | Батоврин В.К. и др. | ДМК-Пресс, 2009 | Раздел 6 |

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

Локально предустановленные справочные системы:

- для MS Visual Studio 2010, включая подсистемы:
- справка по Visual Studio;
- контекстная справка по языкам, включая C#;
- полная справка по языкам, включая C#;
- справка по .NET 3.5;

- справка по .NET 4.0;
- для MS Office;
- для MS Visio;
- для КОМПАС;
- для MathCAD;
- для LabVIEW.

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

При реализации учебной программы используются следующие образовательные технологии:

- в ходе занятия выполняется сравнительный анализ различных технологий принятия управленческих решений;
- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

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

Наличие персональных компьютеров в дисплейном классе ИТТСУ в соответствии с количеством обучаемых студентов.

Наличие проектора с интерфейсом для подключения ноутбука преподавателя, а также экрана в дисплейном классе и лекционной аудитории

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

Программное обеспечение компьютеров дисплейного класса ИТТСУ:

- Операционная система MS Windows XP или Windows 7;
- Среда разработки программ .MS Visual Studio 2010 Express в полной установке;
- Офисный пакет MS Office 2010 Professional;
- Офисный универсальный 2D редактор MS Visio 2010 Professional;
- Специализированное CAD, САЕ ПО КОМПАС LT;
- Специализированное CAD, САЕ ПО MathCAD 14;
- Специализированное CAD, САЕ ПО LabVIEW 7.