

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 15:54:00

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы компьютерного моделирования

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической

энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 2 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Основы компьютерного моделирования являются: поэтапное формирование у студентов следующих знаний, умений и владений:

- Изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерных моделей.
- Формирование взгляда на компьютерное моделирование как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер.
- Формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерного моделирования.
- освоение студентами методов решения задач проектирования и расчета параметров электрических схем и машин с использованием современных информационных технологий;
- получение навыков работы с прикладными программными средствами для проектирования и моделирования электрических схем.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Приобретение навыков эксплуатации систем автоматизированного проектирования в своей отрасли, ориентированных на решение профессиональных задач.
- изучение методов компьютерного моделирования;
- изучение интерактивных систем автоматизированного проектирования для выполнения расчетов в области электроэнергетики с использованием современных информационных, компьютерных и сетевых технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» входит в вариативную часть блока-1, ОП ВО подготовки бакалавра направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 2 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Успешному освоению данной дисциплины способствуют знания, полученные при предшествующем изучении дисциплин: Цифровая грамотность и обработка больших данных.

4. Связь с последующими дисциплинами

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции».

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

5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ПК-1	Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов.

5.2 Знания, умения и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: Способы использования компьютерных и информационных технологий для сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов. функции и средства технического, программного, математического моделирования; алгоритмы и пакеты программ, типовые процедуры проектирования, программного и информационного обеспечения САПР; математические модели, методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур; современные средства автоматизации инженерных расчетов.	ПК-1
Уметь: Применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные. использовать на практике знания в области обработки информации; составлять документацию по созданию технико-экономического обоснования проектов.	ПК-1
Владеть: Навыками работы с программными средствами, обеспечивающими наглядную визуализацию результатов. навыками использования ЭВМ в расчетных и управляющих задачах, навыками автоматизации проектирования электроэнергетических систем;	ПК-1

навыками использования ЭВМ для подготовки технологическо-конструкторской документации навыками автоматизации выполнения инженерных расчетов и оформления чертежей в профессиональной области. навыками решения задач предметной области; методами разработки технической документации для сопровождения программного обеспечения и проектов; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
--	--

6. Объем учебной дисциплины

Объем занятий:

Итого 81 ч. 3 з.е.

В т.ч. аудиторных 7,5 ч.

Из них:

Лекций 3 ч.

Лабораторных занятий 4,5 ч.

Самостоятельная работа 70,5 ч.

Контрольная работа 2 семестр

Зачет с оценкой 2 семестр

7. Содержание дисциплины. Структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	

2 семестр							
1.	Раздел 1. Современные пакеты прикладных программ для решения задач электроэнергетики. Тема 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования, области применения	ПК-1	1,5				3
2.	Тема 2. MathCAD и решение задач электротехники. Пользовательский интерфейс среды MathCAD	ПК-1					3
3.	Тема 3. Вычисления в MathCAD. Основные арифметические операции. Использование физических величин. Действия с комплексными числами.	ПК-1	1,5				3
4.	Тема 4. Графики одной и двух переменных. Настройка графиков функций.	ПК-1					3
5.	Тема 5. Построение волновых диаграмм. Построение потенциальных диаграмм. Построение векторных диаграмм.	ПК-1					3
6.	Тема 6. Решение уравнений. Функции с условием. Решение систем уравнений.	ПК-1					3
7.	Тема 7. Решение систем ОДУ. Расчет переходных процессов.	ПК-1					3
8.	Тема 8. Компьютерная графика. Основные виды. Растровая, векторная, фрактальная графика.	ПК-1					3
9.	Тема 9. Системы автоматизированного проектирования.	ПК-1					3
10.	Тема 10. Ввод и редактирование формул в	ПК-1			1,5		3

	MathCAD						
11.	Тема 11. Переменные и выражения с переменными. Использование функций.	ПК-1					6
12.	Тема 12. Комплексные числа в MathCAD и их применение в электротехнических расчетах.	ПК-1					6
13.	Тема 13. Графики функций.	ПК-1			1,5		6
14.	Тема 14. Массивы, матрицы, векторы.	ПК-1			1,5		3
15.	Тема 15. Преобразование массивов.	ПК-1					1,5
16.	Тема 16. Построение трехмерного графика зависимости тока в цепи R, L, C от R и XL	ПК-1					1,5
17.	Тема 17. Решение уравнений	ПК-1					1,5
18.	Тема 18. Решение дифференциальных уравнений	ПК-1					1,5
19.	Тема 19. Символьные вычисления	ПК-1					1,5
20.	Тема 20. Построение волновых и потенциальных диаграмм	ПК-1					1,5
21.	Тема 21. Построение векторных диаграмм	ПК-1					1,5
22.	Тема 22. Функции с условием	ПК-1					1,5
23.	Тема 23. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	ПК-1					1,5
24.	Раздел 2. Компьютерная графика. Тема 24. Взаимодействие пользователя с AutoCAD.	ПК-1					1,5
25.	Тема 25. Объектная привязка и объектное	ПК-1					1,5

	слежение. Создание и настройка графических примитивов.						
26.	Тема 26. Редактирование объектов.	ПК-1					1,5
27.	Тема 27. Оформление чертежей и проектной документации в AutoCAD.	ПК-1					1,5
	Итого за 2 семестр		3		4,5		70,5
	Итого		3		4,5		70,5

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
	2 семестр		
1	Тема 1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования, области применения.	1,5	
2	Тема 3. Вычисления в MathCAD. Основные арифметические операции. Использование физических величин. Действия с комплексными числами.	1,5	
	Итого за 2 семестр	3	
	Итого	3	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
	2 семестр		
Тема 10. Ввод и редактирование формул в MathCAD			
1	Интерфейс программы MathCAD, задание значения переменных и ввод формул с использованием переменных и констант, использование стандартных функций MathCAD.	1,5	<i>Решение разноуровневых задач</i>
Тема 13. Графики функций.			
2	Способы построения и редактирования графиков функций одной и двух переменных, графиков в полярных координатах.	1,5	
Тема 14. Массивы, матрицы, векторы.			
3	Команды создания и модификации матриц и векторов, выполнения операций над несколькими массивами, загрузки данных в массивы из	1,5	

	внешнего файла		
	Итого 2 семестр	4,5	1,5
	Итого	4,5	1,5

7.4 Наименование практических занятий

Практических занятий учебным планом не предусмотрено.

7.4 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализ уемой компет енции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоя тельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
ПК-1	Самостоятель ное изучение литературы по теме 2.	Конспект	Собеседован ие	53,235	5,915	59,15
ПК-1	Подготовки к лабораторным занятиям 10-27	<i>Решение разноуровневых задач</i>	Отчет письменный	1,215	0,135	1,35
ПК-1	Выполнение контрольной работы	<i>Пояснительная записка</i>	Отчет письменный	9	1	10
Итого за 2 семестр				63,45	7,05	70,5
Итого				63,45	7,05	70,5

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля	Вид контроля	Наименование оценочного средства
ПК-1	2	Собеседование	Текущий	устный	Вопросы для собеседования

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знает: Способы использования компьютерных и информационных технологий для сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов. функции и средства технического, программного, математического моделирования; алгоритмы и пакеты программ, типовые процедуры проектирования, программног	<i>Не знает:</i> Способы использования компьютерных и информационных технологий для сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов. функции и средства технического, программного, математического моделирования; алгоритмы и пакеты программ, типовые процедуры проектирования, программног	<i>Знает недостаточно хорошо:</i> Способы использования компьютерных и информационных технологий для сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов. функции и средства технического, программного, математического моделирования; алгоритмы и пакеты программ, типовые процедуры проектирова	<i>Знает достаточно хорошо:</i> Способы использования компьютерных и информационных технологий для сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов. функции и средства технического, программного, математического моделирования; алгоритмы и пакеты программ, типовые процедуры проектирова	

	о и информационного обеспечения САПР.	о и информационного обеспечения САПР.	ния, программного и информационного обеспечения САПР.	ния, программного и информационного обеспечения САПР.	
	Умеет: Применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ,	<i>Не умеет:</i> Применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме	<i>Умеет недостаточно хорошо:</i> Применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в	<i>Умеет достаточно хорошо:</i> Применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в	

	интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные.	работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные.	диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные.	диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные.	
	Владеет: Навыками работы с программными средствами, обеспечивающими наглядную визуализацию результатов. навыками использования ЭВМ в расчетных и управляющих задачах, навыками автоматизации и проектирования электроэнергетических систем; навыками использования ЭВМ для подготовки технологических конструкторских работ	<i>Не владеет:</i> Навыками работы с программными средствами, обеспечивающими наглядную визуализацию результатов. навыками использования ЭВМ в расчетных и управляющих задачах, навыками автоматизации и проектирования электроэнергетических систем; навыками использования ЭВМ для подготовки технологических конструкторских работ	<i>Владеет недостаточно хорошо:</i> Навыками работы с программными средствами, обеспечивающими наглядную визуализацию результатов. навыками использования ЭВМ в расчетных и управляющих задачах, навыками автоматизации и проектирования электроэнергетических систем; навыками использования ЭВМ для подготовки технологических конструкторских работ	<i>Владеет достаточно хорошо:</i> Навыками работы с программными средствами, обеспечивающими наглядную визуализацию результатов. навыками использования ЭВМ в расчетных и управляющих задачах, навыками автоматизации и проектирования электроэнергетических систем; навыками использования ЭВМ для подготовки технологических конструкторских работ	

	кой документаци и навыками автоматизаци и выполнения инженерных расчетов и оформления чертежей в профессиона льной области. навыками решения задач предметной области; методами разработки технической документаци и для сопровожден ия программног о обеспечения и проектов;	ской документаци и навыками автоматизац ии выполнения инженерных расчетов и оформления чертежей в профессиона льной области. навыками решения задач предметной области; методами разработки технической документаци и для сопровожден ия программног о обеспечения и проектов;	конструктор ской документаци и навыками автоматизац ии выполнения инженерных расчетов и оформления чертежей в профессиона льной области. навыками решения задач предметной области; методами разработки технической документаци и для сопровожден ия программног о обеспечения и проектов;	конструктор ской документаци и навыками автоматизац ии выполнения инженерных расчетов и оформления чертежей в профессиона льной области. навыками решения задач предметной области; методами разработки технической документаци и для сопровожден ия программног о обеспечения и проектов;	
Повышенный	Знает: Очень хорошо знает способы использовани я компьютерны х и информацион ных технологий для сбора и анализа данных для проектирован ия систем электроснабж ения				<i>Знает:</i> Очень хорошо знает способы использован ия компьютерн ых и информацио нных технологий для сбора и анализа данных для проектирова ния систем электроснаб

	объектов. математические модели, методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур; современные средства автоматизации и инженерных расчетов.				жения объектов. математические модели, методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур; современные средства автоматизации и инженерных расчетов.
	Умеет: Отлично умеет применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математического обеспечения				Умеет: Отлично умеет применять методы математического моделирования для решения электротехнических задач. выбирать и применять прикладное программное обеспечение для решения конкретных инженерных задач; оценивать эффективность применения альтернативных элементов математичес

	САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные. использовать на практике знания в области обработки информации; составлять документацию по созданию технико-экономического обоснования проектов.				кого обеспечения САПР в конкретных ситуациях, выполнять проектные процедуры в диалоговом режиме работы с ЭВМ, интерпретировать получаемые результаты, разбивать общую задачу на более простые, частные. использовать на практике знания в области обработки информации ; составлять документацию по созданию технико-экономического обоснования проектов.
	Владеет: Отличными навыками работы с программными средствами, обеспечивающими				<i>Владеет:</i> Отличными навыками работы с программными средствами, обеспечивающими

	наглядную визуализацию результатов. Всеми основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией				наглядную визуализацию результатов. Всеми основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
--	--	--	--	--	--

Рейтинговая оценка знаний студента

Не предусмотрена

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **зачета с оценкой** предусматривает проведение обязательной процедуры зачета и оценивается от 0 до 100 баллов. Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по баллам, полученным при сдаче зачета с оценкой:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	<i>Отлично</i>
72 – 87	<i>Хорошо</i>
53 – 71	<i>Удовлетворительно</i>
<53	<i>Неудовлетворительно</i>

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Основные понятия систем автоматизированного проектирования,

области применения.

2. MathCAD и решение задач электротехники. Пользовательский интерфейс среды MathCAD
3. Вычисления в MathCAD. Основные арифметические операции.
4. Использование физических величин.
5. Действия с комплексными числами.
6. Графики одной и двух переменных. Настройка графиков функций.
7. Построение волновых диаграмм.
8. Построение потенциальных диаграмм.
9. Построение векторных диаграмм.
10. Решение уравнений. Функции с условием.
11. Решение систем уравнений.
12. Решение систем ОДУ. Расчет переходных процессов.
13. Компьютерная графика. Основные виды.
14. Растровая, векторная, фрактальная графика.
15. Классификация компьютерной графики по способу формирования изображения.
16. Разрешение экрана, принтера, изображения. Цветовое разрешение.
17. Цветовая модель.
18. Основные направления компьютерной графики.
19. Трёхмерная графика.
20. Программное обеспечение для работы с компьютерной графикой.
21. Форматы файлов.
22. Системы автоматизированного проектирования.
23. Основные понятия САПР.
24. Виды обеспечения: математическое, лингвистическое.
25. Виды обеспечения: информационное, программное.
26. Виды обеспечения: техническое, методическое.
27. Виды обеспечения: организационное.
28. Программные комплексы САПР.
29. САПР в различных отраслях промышленности.

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

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине. К лабораторному занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;

- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;

- несвоевременность предоставления выполненных работ.

Критерии оценивания индивидуальных заданий, собеседования приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Основы компьютерного моделирования».

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополни- тельная	Методи- ческая	Интернет- ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы	1-4	1-4	1-2	1-2
2	Подготовка к лабораторным занятиям	1-4	1-4	1-2	1-2

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении : учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум, 2014. – 448 с.
2. Инженерная и компьютерная графика : лабораторный практикум / авт.-сост. Т.И. Дровосекова ; Сев.-Кав. федер. ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 2015. - Библиогр.: с. 159
3. Михеева, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб. пособие / Е.В. Михеева. - 14-е изд., стер. - М. : Академия, 2016. - 384 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 371-372. - ISBN 978-5-4468-2647-6
4. Орлов, А. AutoCAD 2014 / А. Орлов. - СПб. : Питер, 2014. - 384 с. : ил. - Прил.: с. 382. - ISBN 978-5-496-00761-0

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : [учеб. пособие*]. – М. : КНОРУС, 2013. – 330 с.
2. Полещук, Н. Н. Самоучитель AutoCAD 2013 / Н.Н. Полещук. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 464 с. : ил. - (Самоучитель). - Прил.: с. 136-444. - Библиогр.: с. 445. - ISBN 978-5-9775-0889-6
3. Серебряков, А. С. MATHCAD и решение задач электротехники : [учеб. пособие] / А.С. Серебряков, В.В. Шумейко. - М. : Маршрут, 2005. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 235. - ISBN 5-89035-209-1
4. Хлебников, А. А. Информационные технологии : учебник / А. А. Хлебников. – М. : КноРус, 2014. – 472 с.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы компьютерного моделирования»
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы компьютерного моделирования»

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

1. <http://www.biblioclub.ru/> - электронная библиотека
2. <http://www.uts-edu.ru/> - «Электронные курсы»

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Windows 7.
2. AutoCAD 20xx.
3. MathCAD 14.

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

1. Лекционная аудитория.
2. Аудитории для практических занятий и лабораторных работ, оснащенные современными компьютерами и ЛВС с необходимыми прикладными программными средствами, позволяющими выполнять любые задачи по указанной тематике.