

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 23.06.2025 07:58:17
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
 Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
 "Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

Алгоритмы задач электроэнергетики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Радиоэлектроники и электроэнергетики		
Учебный план	b130302-Энерг-25-3.plx 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: зачеты 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	96		
самостоятельная работа	84		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	64	64	64	64
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

старший преподаватель, Бурмистрова Екатерина Александровна

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы задач электроэнергетики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является освоение методов расчета установившихся и переходных режимов в электроэнергетических системах и методов решения вероятностно-статистических задач в электроэнергетике, а также к работе по алгоритмизации основных задач электрических сетей и подготовка к проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электромагнитная совместимость в электрических сетях
2.2.2	Надежность электроэнергетических систем
2.2.3	Электроэнергетические системы и сети

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
--

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

ПК-1.2: Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов

ПК-4.16: Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ

ПК-5.4: Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности

ПК-5.11: Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства

ПК-5.12: Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
--

ПК-5.13: Определяет содержание стандартов и сводов правил, цели, задачи и принципы формирования, разработки, ведения и внесения изменений по результатам отчета о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-5.14: Определяет уровни детализации, методики и способы создания и представления компонентов информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации

ПК-5.15: Определяет форматы представления, хранения, передачи и обмена данными информационной модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-5.16: Собирает исходные данные для формирования информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
--

ПК-5.17: Формирует и вносит изменения по результатам отчетов о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-5.18: Конструирует основные элементы электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в проектной информационной модели в зависимости от уровня детализации геометрии и информации
ПК-5.19: Осуществляет электронное взаимодействие с коллективом разработчиков информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-5.20: Оформляет, публикует и выпускает техническую и проектную документацию на основе информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	-принципиальные подходы к математическому моделированию процессов и систем;
3.1.2	-основные этапы математического моделирования;
3.1.3	-классификацию математических моделей;
3.1.4	-основные методы численного моделирования в технической физике;
3.1.5	-основные принципы моделирования электрических сетей;
3.1.6	-основные методы расчета электрических цепей;
3.1.7	-основные способы оптимизации и повышения эффективности работы электроэнергетических систем;
3.1.8	- типовые методики проектных решений;
3.2 Уметь:	
3.2.1	-применять методы механики и теплофизики при математическом моделировании учебных задач;
3.2.2	-использовать полученные знания на практике;
3.2.3	-решать характерные задачи с применением компьютеров;
3.2.4	-производить расчеты и моделировать процессы в электрических цепях;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Задачи электроэнергетики					
1.1	Общая характеристика задач электроэнергетики. Математические модели для решения задач электроэнергетики. /Лек/	5	2	УК-1.1 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК-5.16 ПК-5.19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.2	Работа с основными элементами и командами программного комплекса. Создание математической модели электрической сети. /Лаб/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК-5.16 ПК-5.19	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

1.3	Математические модели для решения задач электроэнергетики /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК-5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК-5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	5	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК-5.19 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Методы решений уравнений установившихся режимов					
2.1	Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов. Методы решения уравнений установившихся режимов. /Лек/	5	4	УК-1.1 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.14 ПК-5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.2	Составление схемы замещения электрических сетей для расчета режимов при заданных условиях. Расчет установившегося режима сети методом простой итерации. /Лаб/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.14 ПК-5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.3	Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов. Методы решения уравнений установившихся режимов. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.16 ПК-5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	5	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.14 ПК-5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Методы расчета переходных процессов и аварийных режимов					

3.1	Расчет переходных процессов. Расчет аварийных режимов. /Лек/	5	4	УК-1.1 ПК-1.2 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК-5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.2	Расчет переходного процесса для схемы электрической сети. Расчет аварийных режимов для схемы электрической сети. /Лаб/	5	12	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.3	Расчет переходных процессов. Расчет аварийных режимов. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК-5.18 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	5	16	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Задачи оптимизации					
4.1	Задачи оптимизации и их решения, критерии оптимальности. Целевая функция. Методы решения задач оптимизации. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК-5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
4.2	Математическая модель оптимизационной задачи. Многокритериальный анализ оптимизационной задачи. /Лаб/	5	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
4.3	Задачи оптимизации и их решения, критерии оптимальности. Целевая функция. Методы решения задач оптимизации. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

4.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	5	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК-5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК-5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Транспортные задачи					
5.1	Постановка транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Транспортные задачи с транзитом мощности. /Лек/	5	2	УК-1.1 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК-5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.2	Постановка транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Транспортные задачи с транзитом мощности. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК-5.16	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.3	Математическая модель транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи с транзитом мощности. /Лаб/	5	12	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.4	Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/	5	18	УК-1.1 УК-1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 6. Контрольная работа, промежуточная аттестация					
6.1	Контрольная работа /Контр.раб./	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК-5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

6.2	Зачет /Зачёт/	5	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК-5.14 ПК-5.15 ПК-5.16 ПК-5.17 ПК-5.18 ПК-5.19 ПК-5.20	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
-----	---------------	---	---	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Лыкин А. В.	Электроэнергетические системы и сети: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.2	Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов М.В.	Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник	Москва: МЭИ, 2021, электронный ресурс	2
Л1.3	Терёхин В. Б., Дементьев Ю. Н.	Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.4	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, электронный ресурс	1
Л1.5	Терёхин В. Б., Дементьев Ю. Н.	Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кобелев А. В., Кочергин С. В.	Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей: Учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Мякишев В.М., Жеваев М.С.	Переходные процессы в линейных электрических цепях (в примерах): Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс	1

Л2.3	Андросова Г. М., Косова Е. В.	Моделирование и оптимизация процессов: Учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс	1
Л2.4	Дьяконов В. П.	VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2008, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ананичева С. С., Шелюг С. Н., Котова Е. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л3.2	Папков Б. В., Вуколов В. Ю.	Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л3.3	Лазута И. В.	Моделирование технических систем в MATLAB-Simulink: лабораторный практикум	Омск: СибАДИ, 2024, электронный ресурс	1
Л3.4	Фриск В.В., Ганин В.И., Степанова А.Г.	Применение пакета MATLAB и SIMULINK для анализа электрических цепей. Том 1: Практикум	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2024, электронный ресурс	1
Л3.5	Фриск В.В., Ганин В.И., Степанова А.Г.	Применение пакета MATLAB и SIMULINK для анализа электрических цепей. Том 2: Практикум	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2024, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://www.elibrary.ru
Э3	«Издания по естественным и техническим наукам» http://dlib.eastview.com

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office.
6.3.1.2	программа схемотехнического моделирования Multisim
6.3.1.3	программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором Micro Cap
6.3.1.4	программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanical
6.3.1.5	NanoCAD2

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
6.3.2.2	Гарант
6.3.2.3	Техэксперт
6.3.2.4	КонсультантПлюс
6.3.2.5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.2.	Лаборатория инфокоммуникационных средств обучения для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащена: комплект специализированной учебной мебели, меловая доска, стационарная магнитно-маркерная доска, стационарные компьютеры, телевизор. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, Engee, NanoCAD. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.