

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра теоретических основ электротехники

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*«ТЕОРИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЕЙ»*

Уровень подготовки  
высшее образование – специалитет

Специальность  
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Специализация  
Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических  
летательных аппаратов

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

Уфа 2016

Исполнители:

Профессор

\_\_\_\_\_

Е.В.Парфенов

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

В.С.Лукманов

подпись

## 1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.01.2011 № 70, и актуализирована в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1032.

Дисциплина «Теория нелинейных цепей» (ТНЦ) является дисциплиной вариативной части.

Таблица соответствия компетенций ФГОС ВО компетенциям ФГОС ВПО приведена в описании основной профессиональной образовательной программы.

**Цель освоения дисциплины** состоит в изучении одной из форм материи – электромагнитного поля и его проявлений в различных устройствах техники с учетом нелинейности основных элементов, усвоении современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа и расчета нелинейных электрических и магнитных цепей, знание которых необходимо для понимания и успешного решения задач профессиональной деятельности специалиста.

### Задачи:

- Изучить теоретические основы анализа и расчета нелинейных электрических и магнитных цепей в электротехнических устройствах.
- Освоить основные методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей в установившемся и переходном режиме.
- Сформировать представление у студентов о современных методах и программах моделирования нелинейных электрических и магнитных цепей.

Дисциплина ТНЦ расширяет понимание физических законов электричества и магнетизма, изучаемых в курсе физики, методов анализа электромагнитных устройств, изучаемых в курсе теоретических основ электротехники и электроизмерений, с учетом нелинейности систем, для формирования фундаментальных основ проектирования электромагнитных устройств систем управления летательными аппаратами.

### Входные компетенции:

| № | Компетенция   | Код   | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции* | Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию  |
|---|---|-------|---|---|
| 1 | способность использовать базовые положения математики, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | ОПК-3 | пороговый уровень, 1-4 этап                                     | «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Физика», «Теоретические основы электротехники и электроизмерений» |

### Исходящие компетенции:

| № | Компетенция   | Код   | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции | Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной |
|---|---|-------|--|---|
| 1 | способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | ОПК-3 | пороговый уровень, 5 этап                                      | «Материаловедение», «Производственная практика»                               |

## 2 Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| № | Формируемые компетенции   | Код   | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|---|---|-------|---|---|---|
| 1 | способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости | ОПК-3 | теорию нелинейных электрических и магнитных цепей, свойства нелинейных элементов и их модели, методы расчета нелинейных цепей | применять методы анализа нелинейных электрических цепей | навыками физического и математического моделирования нелинейных электрических цепей |

## 3 Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

| Вид работы  | Трудоемкость, час. |
|---|--------------------|
|   | 7 семестр          |
| Лекции (Л)  | 16                 |
| Лабораторные работы (ЛР)  | 12                 |
| Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным, коллоквиумам, рубежному контролю, выполнение домашних заданий и т.д.) | 35                 |
| Подготовка к зачету   | 9                  |
| Вид итогового контроля  | зачет              |

### Содержание разделов и формы текущего контроля

| № | Наименование и содержание раздела   |
|---|---|
| 1 | 2   |
| 1 | <b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока.</b> Элементы нелинейных цепей. Законы Кирхгофа. Графический и аналитический методы расчета нелинейных цепей.   |
| 2 | <b>Магнитные цепи.</b> Элементы магнитных цепей. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитные цепи при постоянных потоках. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Решение прямой и обратной задач расчета. Магнитные цепи электрических машин. |
| 3 | <b>Нелинейные цепи периодического синусоидального тока.</b> Цепи с диодами и стабилитронами. Катушка с ферромагнитным сердечником. Нелинейный конденсатор. Метод кусочно-линейной аппроксимации. Метод эквивалентных синусоид.                            |
| 4 | <b>Переходные процессы в нелинейных цепях.</b> Расчет нелинейных цепей при подключении постоянных и переменных ЭДС. Метод условной линеаризации. Метод последовательных интервалов. Устойчивость нелинейных цепей.  |

\*Указывается номер источника из соответствующего раздела рабочей программы

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине ТНЦ.

### Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ   |
|------|-----------|---|
| 1    | 1, 4      | Исследование электрических цепей с нелинейными резистивными элементами                                    |
| 2    | 2         | Исследование индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником   |
| 3    | 3         | Исследование последовательного соединения индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора |

### Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   |
|-----------|-----------|--|
| 1         | 1, 2      | Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока                 |
| 2         | 2         | Методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей переменного тока |
| 3         | 3, 4      | Нелинейные цепи в стационарном и нестационарном режимах                    |

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.