

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Промышленная электроника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИМПУЛЬСНАЯ СХЕМОТЕХНИКА

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.01.08 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 семестр - 6; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 216 часов |
| Лекции | 6 семестр - 28 часа; |
| Практические занятия | 6 семестр - 28 часа; |
| Лабораторные работы | 6 семестр - 12 часов; |
| Консультации | 6 семестр - 16 часов; |
| Самостоятельная работа | 6 семестр - 127,2 часа; |
| в том числе на КП/КР | 6 семестр - 36 часа; |
| Иная контактная работа | 6 семестр - 4 часа; |
| включая: Контрольная работа Лабораторная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 6 семестр - 0,5 часа; |
| Защита курсовой работы | 6 семестр - 0,3 часа; |
| | всего - 0,8 часа |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Воронин П.А. |
| | Идентификатор | R8090f709-VoroninPA-bf2fdc05 |

П.А. Воронин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рашитов П.А. |
| | Идентификатор | R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c |

П.А. Рашитов

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Асташев М.Г. |
| | Идентификатор | R7a29e524-AstashevMG-0583186f |

М.Г. Асташев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ расчета и анализа режимов работы электронных цепей импульсного действия

Задачи дисциплины

- овладение основами расчета импульсных схем и анализа режимов их работы;
- изучение основных типов аналоговых интегральных микросхем и их применение в импульсных устройствах электронной техники;
- анализ режимов работы импульсных схем;
- применение аналоговых интегральных микросхем в импульсных устройствах электронной техники.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|--|---|
| ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование устройств электроники и нанoeлектроники и их систем | ИД-1 _{ПК-2} Знает принципы функционирования, характеристики, методы исследований и испытаний базовых схемотехнических узлов и блоков электронных систем | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- особенности применения аналоговых интегральных схем в регуляторах постоянного напряжения;- особенности применения аналоговых интегральных схем в мультивибраторах;- особенности работы транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку;- особенности применения аналоговых интегральных схем в одновибраторах;- особенности применения аналоговых интегральных схем в генераторах пилообразных напряжений. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать основные характеристики импульсных регуляторов постоянного напряжения;- рассчитывать основные характеристики генераторов пилообразных напряжений;- рассчитывать основные характеристики одновибраторов;- рассчитывать основные характеристики мультивибраторов;- применять эквивалентные схемы транзисторов и импульсных трансформаторов при анализе импульсных устройств. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Промышленная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные типы полупроводниковых приборов и их статические характеристики
- знать методы расчета установившихся и переходных процессов в линейных электрических цепях
- уметь рассчитывать линейные электрические цепи в статических и динамических режимах

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой | 30 | 6 | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 176-184 [2], 346-370 |
| 1.1 | Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи | 30 | | 8 | - | 8 | - | - | - | - | - | 14 | - | |
| 2 | Мультивибраторы на интегральных микросхемах | 28 | | 5 | 4 | 5 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Мультивибраторы на интегральных микросхемах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 187-192 [2], 462-467 |
| 2.1 | Регенеративные компараторы и мультивибраторы | 28 | | 5 | 4 | 5 | - | - | - | - | - | 14 | - | |
| 3 | Одновибраторы на интегральных микросхемах | 26 | | 6 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Одновибраторы на интегральных микросхемах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 192-194 [2], 452-456 |
| 3.1 | Мультивибраторы в ждущем режиме | 26 | | 6 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| 4 | Генераторы | 23.7 | | 5 | 4 | 5 | - | - | - | - | - | 9.7 | - | <u>Самостоятельное изучение</u> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|--------------|-------------|--|
| | пилообразного и линейно изменяющегося напряжения | | | | | | | | | | | | <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Генераторы пилообразного и линейно изменяющегося напряжения" |
| 4.1 | Генераторы треугольных и пилообразных напряжений | 23.7 | 5 | 4 | 5 | - | - | - | - | - | 9.7 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 150-163 [2], 194-199 |
| 5 | Импульсные преобразователи постоянного напряжения | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Импульсные преобразователи постоянного напряжения" |
| 5.1 | Повышающие, понижающие и знакоинвертирующие регуляторы | 18 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 405-410 [3], 225-240 |
| | Экзамен | 36.0 | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Курсовая работа (КР) | 54.3 | - | - | - | 14 | - | 4 | - | 0.3 | 36 | - | |
| | Всего за семестр | 216.0 | 28 | 12 | 28 | 14 | 2 | 4 | - | 0.8 | 93.7 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 216.0 | 28 | 12 | 28 | 16 | | 4 | | 0.8 | 127.2 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой

1.1. Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи

Зарядная эквивалентная схема диода. Режим переключения диода.. Транзисторный ключ с емкостной нагрузкой, переходные характеристики ключа с С, RC и RCD – нагрузкой. Транзисторный ключ с активно-индуктивной нагрузкой.. Импульсный трансформатор и его эквивалентная схема.. Цепи восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора..

2. Мультивибраторы на интегральных микросхемах

2.1. Регенеративные компараторы и мультивибраторы

Мультивибраторы на операционных усилителях, переходные характеристики, симметричный и несимметричный режим работы.. Мультивибраторы на интегральных компараторах, переходные характеристики, схемы с отрицательным и положительным нижним порогом срабатывания.. Мультивибраторы на таймерах, переходные характеристики, разновидности схем перезаряда времязадающего конденсатора..

3. Одновибраторы на интегральных микросхемах

3.1. Мультивибраторы в ждущем режиме

Одновибраторы на операционных усилителях с положительным и отрицательным импульсом запуска.. Одновибраторы на интегральных компараторах с однополярным питанием, схема с положительным и отрицательным импульсом запуска.. Одновибраторы на таймерах, схема с управляющим напряжением..

4. Генераторы пилообразного и линейно изменяющегося напряжения

4.1. Генераторы треугольных и пилообразных напряжений

ГЛИН с параметрическим источником тока.. ГЛИН с отрицательной обратной связью (интегратор на операционном усилителе), схема с постоянной составляющей выходного напряжения.. ГЛИН со следящей обратной связью, схема с расширенным временем прямого хода..

5. Импульсные преобразователи постоянного напряжения

5.1. Повышающие, понижающие и знакоинвертирующие регуляторы

Понижающий импульсный регулятор напряжения. Временные диаграммы работы, регулировочная характеристика. Пульсации выходного тока и напряжения.. Повышающий импульсный регулятор напряжения. Временные диаграммы работы, регулировочная характеристика. Пульсации выходного тока и напряжения.. Инвертирующий импульсный регулятор напряжения. Временные диаграммы работы, регулировочная характеристика. Пульсации выходного тока и напряжения..

3.3. Темы практических занятий

1. ГЛИН с отрицательной обратной связью (интегратор на операционном усилителе);
2. ГЛИН с параметрическим источником тока;
3. Одновибраторы на таймерах;
4. Одновибраторы на компараторах;
5. Одновибраторы на операционных усилителях;

6. Цепи восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора;
7. Работа транзисторного ключа на емкостную нагрузку;
8. Мультивибраторы на операционных усилителях;
9. Работа транзисторного ключа на индуктивную нагрузку;
10. Диодные и транзисторные ключи, зарядная эквивалентная схема;
11. Мультивибраторы на компараторах;
12. Импульсные преобразователи постоянного напряжения;
13. Мультивибраторы на компараторах;
14. ГЛИН со следящей обратной связью.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Мультивибраторы;
2. Регенеративный компаратор;
3. Генераторы пилообразного напряжения.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством преподавателя. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника преподавателя. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Мультивибраторы на интегральных микросхемах"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника преподавателя. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Одновибраторы на интегральных микросхемах"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника преподавателя. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Генераторы пилообразного и линейно изменяющегося напряжения"
5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника преподавателя. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Импульсные преобразователи постоянного напряжения"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

6 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Электронная цепь импульсного действия

График выполнения курсового проекта

| Неделя | 1 - 4 | 5 - 8 | 9 - 12 | 13 - 14 | Зачетная |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|
| Раздел курсового проекта | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3, 4 | 1, 2, 3, 4 | Защита курсового проекта |

| | | | | | |
|---|----|----|----|-----|---|
| Объем раздела, % | 20 | 30 | 30 | 20 | - |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 20 | 50 | 80 | 100 | - |

| Номер раздела | Раздел курсового проекта |
|---------------|--|
| 1 | Мультивибраторы и автогенераторы на интегральных микросхемах |
| 2 | Одновибраторы на интегральных микросхемах |
| 3 | Генераторы пилообразных напряжений |
| 4 | Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой |

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|--|------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| особенности применения аналоговых интегральных схем в генераторах пилообразных напряжений | ИД-1пк-2 | | | | + | | Лабораторная работа/Генераторы пилообразного напряжения |
| особенности применения аналоговых интегральных схем в одновибраторах | ИД-1пк-2 | | | + | | | Лабораторная работа/Мультивибраторы |
| особенности работы транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку | ИД-1пк-2 | + | | | | | Контрольная работа/Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи Контрольная работа/Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой |
| особенности применения аналоговых интегральных схем в мультивибраторах | ИД-1пк-2 | | + | | | | Лабораторная работа/Мультивибраторы Лабораторная работа/Регенеративный компаратор |
| особенности применения аналоговых интегральных схем в регуляторах постоянного напряжения | ИД-1пк-2 | | | | | + | Контрольная работа/Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой |
| Уметь: | | | | | | | |
| применять эквивалентные схемы транзисторов и импульсных трансформаторов при анализе импульсных устройств | ИД-1пк-2 | + | | | | | Контрольная работа/Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи Контрольная работа/Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой |
| рассчитывать основные характеристики мультивибраторов | ИД-1пк-2 | | + | | | | Лабораторная работа/Мультивибраторы Лабораторная работа/Регенеративный компаратор |
| рассчитывать основные характеристики одновибраторов | ИД-1пк-2 | | | + | | | Лабораторная работа/Мультивибраторы |
| рассчитывать основные характеристики генераторов пилообразных напряжений | ИД-1пк-2 | | | | + | | Лабораторная работа/Генераторы пилообразного напряжения |

| | | | | | | | |
|--|----------|--|--|--|--|---|--|
| рассчитывать основные характеристики импульсных регуляторов постоянного напряжения | ИД-1пк-2 | | | | | + | Контрольная работа/Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой |
|--|----------|--|--|--|--|---|--|

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Генераторы пилообразного напряжения (Лабораторная работа)
2. Мультивибраторы (Лабораторная работа)
3. Регенеративный компаратор (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи (Контрольная работа)
2. Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Курсовая работа (КР) (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника : Учебник для энергетических и электромеханических специальностей вузов / Ю. С. Забродин . – 2-е изд., стер . – М. : Альянс, 2008 . – 496 с. - ISBN 978-5-903034-34-5 .;
2. Гусев, В. Г. Электроника : Учебное пособие для приборостроительных специальностей вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Высшая школа, 1991 . – 622 с. - ISBN 5-06-000681-6 .;
3. В. И. Мелешин- "Транзисторная преобразовательная техника", Издательство: "Техносфера", Москва, 2005 - (628 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273791>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|--|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Д-427, Учебная аудитория | парта, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | А-303, Учебная аудитория "А" | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| | Д-427, Учебная аудитория | парта, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Е-101д, Лаборатория схемотехники и автономных преобразователей | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, доска маркерная, лабораторный стенд |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Е-101д, Лаборатория схемотехники и автономных преобразователей | стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, доска маркерная, лабораторный стенд |
| | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| | Д-427, Учебная аудитория | парта, стул, доска меловая |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-201, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Е-324/1, Преподавательская каф. "Пром.эл." | стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Е-324/5, Методический кабинет каф. "Пром.эл." | парта, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный |

| | | |
|--|--|---|
| | | проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук |
|--|--|---|

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Импульсная схемотехника

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи (Контрольная работа)
- КМ-2 Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой (Контрольная работа)
- КМ-3 Регенеративный компаратор (Лабораторная работа)
- КМ-4 Мультивибраторы (Лабораторная работа)
- КМ-5 Генераторы пилообразного напряжения (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| 1 | Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой | | | | | | |
| 1.1 | Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи | | + | + | | | |
| 2 | Мультивибраторы на интегральных микросхемах | | | | | | |
| 2.1 | Регенеративные компараторы и мультивибраторы | | | | + | + | |
| 3 | Одновибраторы на интегральных микросхемах | | | | | | |
| 3.1 | Мультивибраторы в ждущем режиме | | | | | + | |
| 4 | Генераторы пилообразного и линейно изменяющегося напряжения | | | | | | |
| 4.1 | Генераторы треугольных и пилообразных напряжений | | | | | | + |
| 5 | Импульсные преобразователи постоянного напряжения | | | | | | |
| 5.1 | Повышающие, понижающие и знакоинвертирующие регуляторы | | | + | | | |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Импульсная схемотехника

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

- КМ-1 Составление структурной схемы проекта
- КМ-2 Качественное построение диаграмм работы схемы
- КМ-3 Расчёт отдельных узлов схемы и синхронизация диаграмм их работы
- КМ-4 Качество оформления курсового проекта

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 14 |
| 1 | Мультивибраторы и автогенераторы на интегральных микросхемах | | + | + | + | + |
| 2 | Одновибраторы на интегральных микросхемах | | + | + | + | + |
| 3 | Генераторы пилообразных напряжений | | + | + | + | + |
| 4 | Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой | | + | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 20 | 30 | 30 | 20 |