Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.05.2024 11:07:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«15» февраля 2024г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Электроника современного транспортного средства

Направление подготовки/специальность

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль/специализация

**Программирование и интеллектуальные системы управления транспортом**

Квалификация

**бакалавр**

Формы обучения

**очная**

Москва, 2024 г

**Разработчик(и):**

Старший преподаватель  Варламов Д.О.

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов»,

Д.ф.-м.н., доцент  Скворцов А.А.

## 1.Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины **Электроника современного транспортного средства** является изучение элементной базы, характеристик и свойств аналоговых и цифровых микросхем; основных функциональных узлов, построенные на этих микросхемах, свойств и областей применения этих функциональных узлов с учетом тенденций развития электронного оборудования автономных транспортных средств (АТС).

## 2. Место дисциплины в структуре ООП (бакалавриата)

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, относящейся к профессиональному циклу основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Интеллектуальные системы управления транспортом». Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП.

- Математический анализ;
- физические основы электроники.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-2 | Способен вести процесс разработки автотранспортных средств и их компонентов | **Знать:**<br>- основные понятия схемотехники электронных устройств и систем;<br><br>**Уметь:**<br>- использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования;<br><br>**Владеть:**<br>- навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов работы электронных схем. |

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 54 — самостоятельная работа студентов). Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работ приведена в Приложении 1.

**Третий семестр:** лекции — 18 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля — зачёт.

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

1. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Выпрямители. Параметрические стабилизаторы напряжения.

2. Биполярные и полевые транзисторы. IGBT-транзисторы. Транзисторные ключи. Тиристоры.

3. Операционные усилители. Повторитель напряжения. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель. Усилитель с дифференциальным входом. Инвертирующий сумматор. Схема сложения-вычитания. Неинвертирующий сумматор.

4. Интегратор и дифференциатор. Логарифмический и экспоненциальный усилители. Генератор импульсов на операционном усилителе. Ограничитель тока. Компаратор. Триггер Шмидта. Линейный стабилизатор напряжения.

5. Многофазные выпрямители. Понижающие, повышающие и инвертирующие преобразователи постоянного напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения. Инверторы напряжения. Драйверы транзисторов.

6. Системы счисления. Логические элементы и схемы. Теоремы булевой алгебры. Минимизация логических устройств. Генераторы импульсов на логических элементах.

7. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Аналоговые мультиплексоры.

8. Асинхронные и синхронные триггеры. Параллельные и последовательные регистры. Суммирующие и вычитающие счётчики.

9. Сумматоры. Арифметико-логические устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания и реализация компетентностного подхода в процессе обучения предполагает использование в процессе обучения:
– традиционных образовательных технологий (лекции, лабораторные работы репродуктивного типа, бланковое тестирование);
– инновационных образовательных технологий (лекций с применением мультимедийных технологий, тестовых интерактивных заданий) с помощью стационарно установленной мультимедийной системы.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных тестирований. Оценочные средства текущего контроля успеваемости выполнены в виде интерактивных презентаций в конце каждой лекции.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПК-2 | Способен вести процесс разработки автотранспортных средств и их компонентов |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| **ПК-2 Способен вести процесс разработки автотранспортных средств и их компонентов** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:**<br>- основные понятия схемотехники электронных устройств и систем. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные понятия схемотехники электронных устройств и систем; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные понятия схемотехники электронных устройств и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия схемотехники электронных устройств и систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия схемотехники электронных устройств и систем, свободно оперирует приобре-тенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| **уметь:** использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования; | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования; Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электронного оборудования; Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** - навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов работы электронных схем | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов работы электронных схем. | Обучающийся владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов работы электронных схем в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется | Обучающийся частично владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов работы электронных схем, навыки освоены, | Обучающийся в полном объеме владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для подбора параметров и расчета режимов |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | работы электронных схем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

***Форма промежуточной аттестации: экзамен.***

*Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,*

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Теория конструкция и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов» (выполнили лабораторные работы)*

| ***Шкала оценивания*** | ***Описание*** |
|---|---|
| *Отлично* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Хорошо* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Удовлетворительно* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.* |
| *Неудовлетворительно* | *Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.* |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1 URL: https://urait.ru/bcode/512849

б) дополнительная литература:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Proteus – программа для компьютерного моделирования электронных устройств;
2. Ni Multisim - программа для компьютерного моделирования электронных устройств;
3. Электронный курс «Электроника современного транспортного средства» https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=12483

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические работы работы проводятся в специализированной лаборатории кафедры «Динамика, прочность машин и сопротивление материалов» (№Н-304), оснащенной лабораторным оборудованием, стендами, компьютерами с доступом на кафедральный сервер и в интернет.

Лекции читаются в специализированной аудитории (№Н-304) оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Схемотехника» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

| Раздел | семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Рефер. | К/р | Э | З |
| 1. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Выпрямители. Параметрические стабилизаторы напряжения. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| 2. Биполярные и полевые транзисторы. IGBT-транзисторы. Транзисторные ключи. Тиристоры. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| 3. Операционные усилители. Повторитель напряжения. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| усилитель. Усилитель с дифференциальным входом. Инвертирующий сумматор. Схема сложения-вычитания. Неинвертирующий сумматор. | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Интегратор и дифференциатор. Логарифмический и экспоненциальный усилители. Генератор импульсов на операционном усилителе. Ограничитель тока. Компаратор. Триггер Шмидта. Линейный стабилизатор напряжения. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| 5. Многофазные выпрямители. Понижающие, повышающие и инвертирующие | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| преобразователи постоянного напряжения. Импульсные стабилизаторы напряжения. Инверторы напряжения. Драйверы транзисторов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Системы счисления. Логические элементы и схемы. Теоремы булевой алгебры. Минимизация логических устройств. Генераторы импульсов на логических элементах. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| 7. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Аналоговые мультиплексоры. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. Асинхронные и синхронные триггеры. Параллельные и последовательные регистры. Суммирующие и вычитающие счётчики. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| 9. Сумматоры. Арифметико-логические устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. | 3 | | 2 | 4 | | 6 | | | | | | | | |
| **Всего часов по дисциплине** | | | 18 | 36 | | 54 | | | | | | | | |

Приложение 2

# ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА

## 3 семестр

1. Полупроводниковые диоды.
2. Стабилитроны. Параметрический стабилизатор напряжения.
3. Биполярные транзисторы.
4. Полевые транзисторы.
5. IGBT транзисторы.
6. Особенности коммутации активно-индуктивной нагрузки.
7. Статические и динамические потери в транзисторном ключе.
8. Идеальный операционный усилитель.
9. Инвертирующий усилитель на операционном усилителе.
10. Неинвертирующий усилитель на операционном усилителе.
11. Дифференциальный усилитель на операционном усилителе.
12. Сумматор на операционном усилителе.
13. Интегратор на операционном усилителе.
14. Схема ограничения тока на операционном усилителе.
15. Компараторы.
16. Триггер Шмидта на операционном усилителе.
17. Усилители класса A, B и AB.
18. Однофазные выпрямители напряжения.
19. Многофазные выпрямители напряжения.
20. Линейные стабилизаторы напряжения.
21. RS-триггер.
22. JK-триггер.
23. D-триггер и T-триггер.
24. Триггер Шмидта на логических элементах.
25. Параллельный регистр.
26. Последовательный регистр.
27. Счетчик Джонсона.
28. Суммирующий и вычитающий счетчик.
29. Каскадирование счётчиков.
30. Четвертьсумматор и полусумматор. Полный сумматор.
31. Импульсный стабилизатор напряжения.
32. Каскадирование сумматоров.
33. Шифратор.
34. Полный дешифратор. Приоритетный дешифратор.

35. Мультиплексор.
36. Аналоговый мультиплексор.
37. Демультиплексор.
38. Мультивибратор на логических элементах.
39. Одновибратор на логических элементах.
40. Понижающий преобразователь постоянного напряжения.
41. Повышающий преобразователь постоянного напряжения.
42. Инвертирующий преобразователь постоянного напряжения
43. Автономный инвертор напряжения.
44. Основные типы логических элементов.
45. Построение логических элементов на КМОП и ТТЛ логике.
46. Аксиомы и теоремы алгебры логики.
47. Построение логической схемы устройства по таблице истинности.
48. Арифметико-логическое устройство.
49. Аналого-цифровой преобразователь.
50. Цифро-аналоговый преобразователь.