Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.06.2025 14:40:13
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/
«27» февраля 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

# Электронные сенсоры и микропроцессорные системы автомобиля

Направление подготовки/специальность
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль/специализация

Квалификация
**бакалавр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2025 г

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение теории, основных параметров и способов использования аналоговых, цифровых и микропроцессорных информационно-измерительных систем, а также устройств автомобилей и тракторов

Дисциплина имеет перспективу развития вследствие значительного увеличения как количества, так и разновидностей информационно-измерительных устройств на автомобилях и тракторах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла Б.1.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электрооборудование автомобилей и тракторов» по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Физика", "Химия", "Инженерный эксперимент", "Математика", "Теоретическая основы электротехники", "Прикладная механика", "Теоретическая механика", "Электротехническое и конструкционное материаловедение Электрические измерения", "Электрооборудование автомобилей и тракторов".

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении бакалаврской выпускной квалификационной работы, а также программы магистерской подготовки «Разработка и проектирование современных информационно-измерительных устройствэлектрооборудования автомобилей и тракторов».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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-3 | способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. | **знать:**<br>• методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы энергообъектов<br>**уметь:**<br>• разрабатывать методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы энергообъектов<br>**владеть:**<br>• методами и приемами работы с компьютером как средством управления информацией;<br>• методами проектирования, испытаний и диагностики |
| ПК-14 | способностью применять методы и | **знать:**<br>• методики и способы составления и |

| | | |
|---|---|---|
| | технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования. | оформления оперативной документации, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы<br>**уметь:**<br>• разрабатывать методики и способы составления и оформления оперативной документации, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы<br>**владеть:**<br>• методами и приемами работы с компьютером как средством управления информацией;<br>• способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования<br>• методами проектирования, испытаний и диагностики |

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единиц, т.е. 144 академических часа (из них 108 часов - самостоятельная работа студентов).

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

**8 семестр:** лекции– 9 часов, лабораторные работы – 18 часов, практические занятия – 9 часов, форма контроля – контрольные работы - экзамен.

**Содержание разделов дисциплины**

**4.1. Лекции**

*1. Введение.*

Предмет, место и роль информационно-измерительных и диагностических систем. Цель, задачи и методы курса.

Связь курса с другими дисциплинами. Основные этапы развития информационно-измерительных и диагностических систем.

*2. Состав информационно- измерительной и диагностической систем.*

Структурная схема информационного процесса. Основные характеристики сигналов. Основные информационные характеристики сигналов.

Математическое описание сообщений, сигналов и помех: представление сигналов с помощью вещественных функций времени, модуляция сигналов. Характеристики водителя в информационно- измерительной системе: время реакции и характеристики чувствительности человека, зависимость времени реакции от количества информации, методы оценки значимости информации, точность действия водителя, критерии надежности управления.

*3. Средства отображения информации.*

Классификация индикаторов. Стрелочные и цифровые индикаторы. Приборные панели. Интегральные индикаторы, отображение информации на лобовом стекле. Звуковая информация.

*4. Контрольно-измерительные приборы.*

Приборы контроля частоты вращения двигателя и скорости движения. Спидометры и тахометры с электроприводом. Электронный импульсно- аналоговый тахометр. Цифровой тахометр и манометр с реостатными датчиками и логометрическим указателем.

Цифровые спидометр и тахометр: датчик, усилитель-формирователь импульсов, генератор стабильной частоты, временной селектор, дешифратор, цифровой индикатор, формирователь сброса сигнала, узел памяти.

*5. Датчики информационно-измерительных и диагностических систем.*

Датчики положения и расстояния. Датчики: числа оборотов и скорости движения, ускорения вибрации, детонации, магнитного поля земли, изменения направления движения, давления масла и воздуха, силы и момента, расхода и потока топлива, уровня жидкости, концентрации кислорода в выхлопных газах, температуры, состояния электрических цепей, тока, напряжения.

*6. Бортовые информационные системы.*

Радиоприемник и радиотелефон как средства передачи срочной информации водителю. Ультразвуковой индикатор парковки. Двигатель с электронным управлением. Информационные системы средств безопасности: ремни, воздушные мешки. Бортовой самописец. Путевой процессор. Навигационная система летательного аппарата.

*7. Мультиплексная система связи (МСС)*

Многоканальные системы связи. МСС с временным разделением данных.
МСС с импульсно-кодовой модуляцией. Протоколы МСС. Применение цифровой и микропроцессорной техники в МСС. Организация МСС. Волоконно-оптические линии связи. Коммутационные средства МСС. Общие требования к МСС. Примеры МСС для летательных аппаратов.

*8. Бортовые диагностические системы.*

Автоматический указатель повреждений в системах Система контроля шин, электрооборудования, двигателя. Методы поиска и локализации неисправностей. Микропроцессорный диагностический комплекс.

**4.2. Практические занятия**

*Планом не предусмотрены*

**4.3. Лабораторные работы**

*Исследование датчика температуры.*
*Исследование погрешностей измерительного прибора*
*Исследование датчика массового расхода воздуха.*
*Исследование датчика давления*
*Исследование тахометра с квазианалоговой индикацией.*
*Спидометр с злектрической трансмиссией*
*Тахометр с магнитозлектрическим указателем*

**4.4. Расчетные задания**

Выполняются в виде реферата по разделам дисциплины.

**4.5. Курсовые проекты и курсовые работы**

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен».

**4.6. Контрольные работы по темам**

Приборы контроля частоты вращения двигателя и скорости движения. Спидометры и тахометры с электроприводом. Электронный импульсно- аналоговый тахометр. Цифровой тахометр и манометр с реостатными датчиками и логометрическим указателем.

Цифровые спидометр и тахометр: датчик, усилитель-формирователь импульсов, генератор стабильной частоты, временной селектор, дешифратор, цифровой индикатор, формирователь сброса сигнала, узел памяти.

Датчики положения и расстояния. Датчики: числа оборотов и скорости движения, ускорения вибрации, детонации, магнитного поля земли, изменения направления движения, давления масла и воздуха, силы и момента, расхода и потока топлива, уровня жидкости, концентрации кислорода в выхлопных газах, температуры, состояния электрических цепей, тока, напряжения.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

- при проведении лекций используются презентации PowerPoint и тестовые интерактивные задания, которые демонстрируются через стационарно установленную мультимедийную систему.

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

## 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 аттестаций. Оценочные средства выполнены в виде интерактивных презентаций в конце каждой лекции. Промежуточные аттестации проводятся по завершению каждого раздела дисциплины и реализуются во время лабораторных работ в виде тестовых заданий на бумажных носителях.

***Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости:***

1. Назначение и типы информационно-измерительных устройств (ИИУ) Системы измерения расстояния до препятствия спереди.
2. Структура информационно-измерительного канала глобальной системы позиционирования автомобиля.
3. Датчики температуры.
4. АЦП в схемах измерения.
5. Электронный тахометр со стрелочным указателем.
6. Конструкция и принцип действия импульсных электромагнитных датчиков частоты вращения с постоянными магнитами.
7. Электронный тахометр с квазицифровой индикацией.
8. Чувствительные элементы с использованием магнитного поля.
9. Устройства измерения давления.
10. Резистивные датчики угла.
11. Датчики ускорения.
12. Классификация датчиков ускорения по способу измерения перемещений.
13. Датчики вибрации.
14. Датчики удара.
15. Индуктивные датчики линейных перемещений.

16. Датчики расхода газа (воздуха).
17. Оптические и ультразвуковые датчики расстояния.
18. Датчики состава выхлопных газов.
19. Датчики дождя, влажности и загрязнения стёкол, переключения света фар.
20. Датчики уровня и качества жидкости.
21. Навигационные системы.
22. Система управления динамикой автомобиля(VDC).
23. Пьезоэлектрический датчик частоты вращения автомобиля относительно вертикальной оси.
24. Информационные системы диагностики автомобиля.
25. Измерительные системы защиты от угона.
26. Навигационные системы локального позиционирования.
27. Датчик наклона на основе твердотельного акселерометра.
28. Датчик экономайзера принудительного холостого хода.
29. Датчик эконометра и автомата рециркуляции газов.
30. Датчик темпомата и ограничителя скорости.
31. Датчики автоматической и механической коробки передач без педали сцепления.
32. Датчик управляемой подвески.
33. Датчик содержания CO в отработавших газах.
34. Датчик расстояния.
35. Датчик магнитного компаса.
36. Регулятор холостого хода: датчик частоты вращения, датчик положения дроссельной заслонки, температуры воздуха, датчик массового расхода воздуха, датчик фаз, шаговый двигатель(245 шаг)

***Примерные темы контрольных работ:***
1. Терморезистивные и тензорезистивные датчики;
2. Электромагнитные датчики;
3. Пьезоэлектрические и пьезорезистивные датчики;
4. Датчики концентрации;

***Примерныетемы расчетно-графических работ:***
1. Подбор датчика температуры;
2. Подбор электромагнитного датчика;
3. Изучение структуры АЦП;
4. Анализ измерительных цепей;

В конце 9 семестра –экзамен.
В конце 10 семестра –зачет.

## 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-3 | способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования |
| ПК-14 | способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования |

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.

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-3 | способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования. | **Знать**<br>• конструкции, основы внутренней структуры, основные параметры и характеристики датчиков, информационно-измерительных и диагностических систем;<br>**Уметь**<br>• производить выбор информационно-измерительных устройств исходя из поставленных целей и задач.<br>**Владеть**<br>• терминологией в области информационно-измерительных и диагностических систем. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-14 | способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования. | **Знать**<br>• систему обозначений и области применения, методы расчета режимов и выбора информационно-измерительных устройств;<br>**Уметь**<br>• производить выбор информационно-измерительных устройств исходя из поставленных целей и задач.<br>**Владеть**<br>• навыками дискуссии по профессиональной тематике информационно-измерительных и диагностических систем. |

**ПК-3 способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования**

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **уметь:** разрабатывать методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. 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: разрабатывать методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать методы использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области. Обучающийся свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области | Обучающийся владеет методами использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные | Обучающийся в полном объеме владеет методами использования информационных технологий, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области, свободно применяет полученные навыки в ситуациях |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ситуации. | повышенной сложности. |
| **ПК-14 способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования** | | | | |
| **знать:** методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** применять методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Обучающийся |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | на новые ситуации. | неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем | Обучающийся владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем; навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем, 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. Тыричев П.А. Контрольно-измерительные элементы и устройства информационного канала электромеханических систем. / Под ред. С.И.Маслова.-М.: Издательство МЭИ , 2000.-136с.
2. Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Учебник. М., 2007.
3. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник. М., 2009.

**б) Дополнительная литература:**

1. В.В. Литвиненко А.П. Майструк. Автомобильные датчики. М. ЗАО « За рулем». 2004. - 178 с.
2. В.В. Ермаков и др. «Электрооборудование автомобилей и тракторов» Учебное пособие для вузов. -М. МГТУ «МАМИ». 2005.-294с.

**7.2. Электронные образовательные ресурсы:**

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:Источник www .abs.msk.ruAutomotiveWorldFordPowerProduktwww.unfineon.ruwww.freescale.ruwww.mt-system.ru

б) другие: компьютерная версия конспекта лекций.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «Электрооборудование и промышленная электроника» В-309, Лекционные занятия

проводятся в специализированной ауд. В-305, оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.)

**Программу составил:**

Старший преподаватель Варламов Д.О.

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника»
«30» августа 2020 г., протокол №1

Заведующий кафедрой «ЭиПЭ»
к.ф-м.н. Зуев С.М.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Электронные сенсоры и микропроцессорные системы автомобиля» 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. **Введение**. Общие сведения об автоматическом управлении. Автомобильные и тракторные объекты управления двигателем, трансмиссией, ходовой частью и дополнительным оборудованием. | 8 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 2. **Типовые законы автоматического управления.** Типовая схема управления. Блок-схема замкнутой и разомкнутой системы управления. Цикл управления. Техническое обеспечение функционирования автоматической системы | 8 | | | | 2 | 3 | | | | + | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| управления. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. **Система автоматического контроля параметров автомобиля** Физические величины и возможности их количественного представления. Датчики измерительных систем. Чувствительные элементы датчиков. Измерительные схемы датчиков. Конструктивные исполнения датчиков. Измерительные сигналы. | 8 | | | | 2 | 10 | | | | | | | | |
| 4. **Элементы автомобильных информационно-измерительных устройств.** Электрические преобразователи. Измерительные усилители, генераторы, АцП, ЦАП, микропроцессоры. Методы коррекции погрешностей датчиков. Автоматический учет внешних воздействий. | 8 | | | | 2 | 10 | | | | | | + | | |
| 5. **Электронные системы регулирования качества электрической энергии на автомобилях и тракторах.** Преобразователи электрической энергии. Выпрямители пассивные и | 8 | | 1 | 1 | 2 | 10 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| активные. Инверторы и конверторы. Типовые схемы. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобилей и тракторов. Стабилизаторы и ограничители. Напряжения. Стабилизаторы тока. Схемы защиты от электромагнитных полей по цепям питания и сигнальным цепям. | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. **Системы управления электроприводом вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов.** Электропривод отопления и вентиляции кабины, очистки стекол. Звуковые сигналы. Режимы работы электропривода. Типы электрического привода с двигателями постоянного и переменного тока. Инверторы. Схемы управления двигателями постоянного и переменного тока. Конструкции электропривода, применяемые на автомобилях и тракторах. Тенденции развития электропривода на автомобилях и тракторах. | 8 | | 1 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. **Системы управления пуском автомобильных и тракторных двигателей.** Электрический пуск двигателей. Схемы управления пуском, систем «старт-стоп». Стартер-генераторы. Системы управления средствами облегчения пуска бензиновых и дизельных двигателей. Системами подогрева аккумуляторных батарей. | 8 | | 1 | 1 | 2 | 7 | | | | | | | | |
| 8. **Системы управления трансмиссией и подвеской.** Автоматическое управление жесткостью подвески. Автоматическое управление переключением передач. Автоматическое управление усилителем руля. | 8 | | | 1 | | 10 | | | | | | | | |
| 9. **Системы управления оборудованием салона и кабины.** Системы управления кондиционером и климат-контролем. Управление системой пассивной и активной безопасностью. | 8 | | 1 | 1 | | 10 | | | | | | | | |
| 10. **Маршрутные компьютеры и навигационные системы.** Структурные схемы маршрутных компьютеров. | 8 | | 1 | 1 | | 10 | | | | | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Функциональное назначение. Система встроенных датчиков. Навигационная система GPS и ГЛОНАСС. | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. **Система управления бензиновых ДВС на холостом ходу.** Блок топливоподачи с системой исполнительных механизмов и датчиков. Устройства регуляторов холостого хода. Устройства и принципы работы датчиков расхода воздуха. | 8 | | 1 | 1 | 1 | 10 | | | | | | | | |
| 12. **Электронные антиблокировочные тормозные системы.** Принципы регулирования АБС. Система датчиков АБС. Исполнительные устройства (модуляторы) АБС. Способы диагностирования. | 8 | | 1 | 1 | 1 | 10 | | | | | | | | |
| 13.**Автомобильные и тракторные информационные системы.** Контрольно-измерительные приборы и индикаторы. Система датчиков для получения информации. Блоки цифровой и аналоговой обработки информации. Шаговые двигатели. | 8 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | + | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. **Системы управления освещением автомобилей и тракторов.** Системы освещения, применяемые на автомобилях и тракторах. Системы освещения на сверхярких светодиодах. Конструкции светодиодных фонарей, фар, прожекторов. Светосигнальные устройства. Автоматические системы, регулирующие положение фар. | 8 | | 1 | | 1 | 9 | | | | | | | | |
| **Всего часов по дисциплине** | | | 9 | 9 | 18 | 108 | | | + | 2 | | 4 | + | + |

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование
и промышленная электроника»
к.ф-м.н. _____С.М. Зуев

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения: очно - заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ
# «Электронные сенсоры и микропроцессорные системы автомобиля»

**Состав:**

**1. Паспорт фонда оценочных средств**

**2. Описание оценочных средств**

**Составитель: А.А. Лавриков**

Москва 2024

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| «Информационно-измерительные системы» | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИН-ДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВ-КА** | | | | |
| **ПК-3** | способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования | Знать:<br>- основы взаимодействия микропроцессора с памятью и внешними устройствами;<br>Уметь:<br>- работать над проектами микропроцессорных систем;<br>Владеть:<br>- способностью создавать функциональные и принципиальные схемы микропроцессорных систем; | лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа | Л/Р, Р | **Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля**<br>**Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-14** | способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования | Знать<br>• систему обозначений и области применения, методы расчета режимов и выбора информационно-измерительных устройств;<br>Уметь<br>• производить выбор информационно- измерительных устройств исходя из поставленных целей и задач.<br>Владеть<br>• навыками дискуссии по профессиональной тематике информационно-измерительных и диагностических систем. | лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа | Л/Р, Р | **Базовый уровень:**<br>**воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля**<br>**Повышенный уровень:**<br>**практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата** |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Информационно-измерительные системы»**

| № ОС | Наименование оценочногосредства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Лабораторные работы (Л/Р) | Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков проведения параметрических испытаний. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональныезадачи. | Темы: -Проведение параметрических испытаний различных изделий АТЭ |
| 2 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов: - Анализ методов испытаний, используемых в автотракторной промышленности. - Анализ методов диагностики систем АТС |
| 3 | Курсовой проект (К/П) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой работу по проектированию системы АТЭ, изделия АТЭ или её части | Темы курсовых проектов: смотри раздел 6 рабочей программы |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература:**

1. Тыричев П.А. Контрольно-измерительные элементы и устройства информационного канала электромеханических систем./ Под ред. С.И.Маслова. -М.: Издательство МЭИ , 2000.-136с.
2. Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Учебник. М., 2007.
3. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник. М., 2009.

**б) Дополнительная литература:**

1. В.В. Литвиненко А.П. Майструк. Автомобильные датчики. М. ЗАО « За рулем». 2004. - 178 с.

2. В.В. Ермаков и др. «Электрооборудование автомобилей и тракторов» Учебное пособие для вузов.-М. МГТУ «МАМИ». 2005.-294с.

**7.2. Электронные образовательные ресурсы:**
а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Источник www .abs.msk.ruAutomotiveWorldFordPowerProduktwww.unfineon.ruwww.freescale.ruwww.mt-system.ru
б) другие: компьютерная версия конспекта лекций.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории «Контрольно-измерительные элементы и устройства » Н-309, Лекционные занятия проводятся в специализированной ауд. Н-303, оснащенной мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 03.09.2015 г.)

**9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**
**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.**

37. Назначение и типы информационно-измерительных устройств (ИИУ) Системы измерения расстояния до препятствия спереди.
38. Структура информационно-измерительного канала глобальной системы позиционирования автомобиля.
39. Датчики температуры.
40. АЦП в схемах измерения.
41. Электронный тахометр со стрелочным указателем.
42. Конструкция и принцип действия импульсных электромагнитных датчиков частоты вращения с постоянными магнитами.
43. Электронный тахометр с квазицифровой индикацией.
44. Чувствительные элементы с использованием магнитного поля.
45. Устройства измерения давления.
46. Резистивные датчики угла.
47. Датчики ускорения.
48. Классификация датчиков ускорения по способу измерения перемещений.
49. Датчики вибрации.
50. Датчики удара.

51. Индуктивные датчики линейных перемещений.

52. Датчики расхода газа (воздуха).

53. Оптические и ультразвуковые датчики расстояния.

54. Датчики состава выхлопных газов.

55. Датчики дождя, влажности и загрязнения стёкол, переключения света фар.

56. Датчики уровня и качества жидкости.

57. Навигационные системы.

58. Система управления динамикой автомобиля(VDC).

59. Пьезоэлектрический датчик частоты вращения автомобиля относительно вертикальной оси.

60. Информационные системы диагностики автомобиля.

61. Измерительные системы защиты от угона.

62. Навигационные системы локального позиционирования.

63. Датчик наклона на основе твердотельного акселерометра.

64. Датчик экономайзера принудительного холостого хода.

65. Датчик эконометра и автомата рециркуляции газов.

66. Датчик темпомата и ограничителя скорости.

67. Датчики автоматической и механической коробки передач без педали сцепления.

68. Датчик управляемой подвески.

69. Датчик содержания CO в отработавших газах.

70. Датчик расстояния.

71. Датчик магнитного компаса.

72. Регулятор холостого хода: датчик частоты вращения, датчик положения дроссельной заслонки, температуры воздуха, датчик массового расхода воздуха, датчик фаз, шаговый двигатель (245 шаг)

**Программу составил:**

Доцент, к.т.н. А.А. Лавриков

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника»

«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «ЭиПЭ»
к.ф-м.н. С.М. Зуев

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Электронные сенсоры и микропроцессорные системы автомобиля» 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. **Введение**. Общие сведения об автоматическом управлении. Автомобильные и тракторные объекты управления двигателем, трансмиссией, ходовой частью и дополнительным оборудованием. | 6 | | | | 2 | 3 | | | | | | | | |
| 2. **Типовые законы автоматического управления.** Типовая схема управления. Блок-схема замкнутой и разомкнутой системы управления. Цикл управления. Техническое обеспечение функционирования | 6 | | | | 2 | 3 | | | | + | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| автоматической системы управления. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. **Система автоматического контроля параметров автомобиля** Физические величины и возможности их количественного представления. Датчики измерительных систем. Чувствительные элементы датчиков. Измерительные схемы датчиков. Конструктивные исполнения датчиков. Измерительные сигналы. | 6 | | | | 2 | 10 | | | | | | | | |
| 4. **Элементы автомобильных информационно-измерительных устройств.** Электрические преобразователи. Измерительные усилители, генераторы, АцП, ЦАП, микропроцессоры. Методы коррекции погрешностей датчиков. Автоматический учет внешних воздействий. | 6 | | | | 2 | 10 | | | | | | + | | |
| 5. **Электронные системы регулирования качества электрической энергии на автомобилях и тракторах.** Преобразователи электрической энергии. | 6 | | 1 | 1 | 2 | 10 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Выпрямители пассивные и активные. Инверторы и конверторы. Типовые схемы. Регулирование напряжения в бортовой сети автомобилей и тракторов. Стабилизаторы и ограничители. Напряжения. Стабилизаторы тока. Схемы защиты от электромагнитных полей по цепям питания и сигнальным цепям. | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. **Системы управления электроприводом вспомогательного оборудования автомобилей и тракторов.** Электропривод отопления и вентиляции кабины, очистки стекол. Звуковые сигналы. Режимы работы электропривода. Типы электрического привода с двигателями постоянного и переменного тока. Инверторы. Схемы управления двигателями постоянного и переменного тока. Конструкции электропривода, применяемые на автомобилях и тракторах. Тенденции развития электропривода на автомобилях и тракторах. | 6 | | 1 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. **Системы управления пуском автомобильных и тракторных двигателей.** Электрический пуск двигателей. Схемы управления пуском, систем «старт-стоп». Стартер-генераторы. Системы управления средствами облегчения пуска бензиновых и дизельных двигателей. Системами подогрева аккумуляторных батарей. | 6 | | 1 | 1 | 2 | 7 | | | | | | | | |
| Всего часов | 6 | | 3 | 3 | 14 | 46 | | | | 1 | | 2 | | + |
| 8. **Системы управления трансмиссией и подвеской.** Автоматическое управление жесткостью подвески. Автоматическое управление переключением передач. Автоматическое управление усилителем руля. | 7 | | | 1 | | 10 | | | | | | | | |
| 9. **Системы управления оборудованием салона и кабины.** Системы управления кондиционером и климат-контролем. Управление системой пассивной и активной безопасностью. | 7 | | 1 | 1 | | 10 | | | | | | | | |
| 10. **Маршрутные компьютеры и навигационные системы.** | 7 | | 1 | 1 | | 10 | | | | | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Структурные схемы маршрутных компьютеров. Функциональное назначение. Система встроенных датчиков. Навигационная система GPS и ГЛОНАСС. | | | | | | | | | | | | | | |
| 11. **Система управления бензиновых ДВС на холостом ходу.** Блок топливоподачи с системой исполнительных механизмов и датчиков. Устройства регуляторов холостого хода. Устройства и принципы работы датчиков расхода воздуха. | 7 | | 1 | 1 | 1 | 10 | | | | | | | | |
| 12. **Электронные антиблокировочные тормозные системы.** Принципы регулирования АБС. Система датчиков АБС. Исполнительные устройства (модуляторы) АБС. Способы диагностирования. | 7 | | 1 | 1 | 1 | 10 | | | | | | | | |
| 13.**Автомобильные и тракторные информационные системы.** Контрольно-измерительные приборы и индикаторы. Система датчиков для получения информации. Блоки цифровой и аналоговой обработки информации. | 7 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | + | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шаговые двигатели. | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. **Системы управления освещением автомобилей и тракторов.** Системы освещения, применяемые на автомобилях и тракторах. Системы освещения на сверхярких светодиодах. Конструкции светодиодных фонарей, фар, прожекторов. Светосигнальные устройства. Автоматические системы, регулирующие положение фар. | 7 | | 1 | | 1 | 9 | | | | | | | | |
| ИТОГО: | 7 | | 6 | 6 | 4 | 62 | | | | 1 | | 2 | + | |
| **Всего часов по дисциплине** | 6-7 | | 9 | 9 | 18 | 108 | | | + | 2 | | 4 | + | + |

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование
и промышленная электроника»
к.ф-м.н. _____С.М. Зуев