

УТВЕРЖДАЮ



А.Н. Чадин

2017 г.

ОСНОВЫ АВТОТРОНИКИ

Учебный модуль по направлению подготовки

23.03.03 — Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

О.Б. Широколобова

« 08 » 11 2017 г.

Разработали

Доцент кафедры АТ

П.А. Трофимов

« 07 » 11 2017 г.

Принято на заседании каф. АТ

Протокол № 3 от « 01 » 11 2017 г.

Заведующий кафедрой АТ

А. Н. Чадин

« 02 » 11 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ) «Основы автотроники» является получение образования, позволяющего выпускнику обладать компетенцией, способствующей его социальной мобильности и востребованности на рынке труда, обеспечивающей возможности быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности в области науки и техники, связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием автотранспортных средств (АТС) различного назначения, их агрегатов, систем и элементов;

формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, умения работать в коллективе, повышение общей культуры;

формирование у выпускников базы знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Основные задачи УМ – готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

Учебный модуль (УМ) изучается в 6 семестре. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата)».

В результате изучения учебного модуля обучающийся должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

установленные ФГОС ВО:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения.

установленные профессиональными стандартами:

- контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования;
- внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств;
- обеспечение качества обслуживания, удовлетворяющего требованиям потребителей;
- тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

Знания и умения, полученные при изучении учебного модуля «Основы автотроники», используются при освоении учебных модулей: «Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля направлен на формирование компетенции:

- **ОПК-3** - готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
- **ДПК-5** – способностью организовать контроль технического состояния транспортных средств с использованием технического диагностирования.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК - 3	повышенный	виды инноваций и характеристику результатов и эффективности инновационной деятельности	прогнозировать инновации.	организации поиска инновационных идей и внедрения их в производственную деятельность.
		представление о содержании и структуре инновационного процесса.	организовать поиск идеи инновации.	
		классификацию рисков инновационных проектов.	управлять рисками инновационных проектов.	
ДПК-5	повышенный	Знает основы теории риска и ее применение к типовым задачам работы оборудования.	Применять типовые методы оценки риска для обеспечения безопасной эксплуатации ТиТМО на предприятиях автотранспорта	Оценки рисков и определения мер по обеспечению безопасной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования предприятий автотранспорта
		Знает методы и средства по обеспечению эффективной эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования	Применять типовые Применения систем технической эксплуатации ТиТМО на предприятиях автотранспорта системы технической эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования на предприятиях автотранспорта	

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 Датчики физических величин;
- УЭМ 2 Автотроника

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам			Коды формир-х компет-й
		Очная форма 6	Заочная форма		
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6 (216 ач)	6 (216 ач)	6 (216)		ОПК-3, ДПК-5
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):					
УЭМ 1 Датчики физических величин	3	3	3		ОПК-3, ДПК-5
- лекции	18	18	5		
- практические занятия (семинары)	18	18	4		
- лабораторные работы	-	-			
- аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	45	45	98		
УЭМ 2 Автотроника	3	3	3		ОПК-3, ДПК-5
- лекции	18	18	5		
- практические занятия (семинары)	-	-	-		
- лабораторные работы	36	36	6		
- аудиторная СРС	9	9			
- внеаудиторная СРС	45	45	98		
Аттестация:					
- экзамен	36	36	36		

*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Датчики физических величин

1. **Введение.** Основные определения. Требования к датчикам. Классификация датчиков.
2. **Основные метрологические характеристики датчиков.** Международная техническая шкала температур.
3. **Датчики температуры.** Датчики на основе изменения линейных размеров, сопротивления, ЭДС, пирометры.
4. **Датчики давления.** Упругие элементы. Датчики на основе изменения сопротивления, емкости, индуктивности. Датчики на эффекте Холла, пьезоэлектрические датчики.
5. **Датчики расхода газов и жидкостей.** Понятие ламинарного и турбулентного потоков. Флюгерные датчики. Термоанемометры. Трубки Вентури. Вихревые датчики. Ультразвуковые датчики.
6. **Датчики состава газов.** Оптические датчики. Термокондуктометрические датчики. Абсорбционные датчики.
7. **Вторичные измерительные преобразователи.** Измерительные делители, мосты постоянного тока, мосты переменного тока. Измерительные усилители на основе операционных усилителей.

УЭМ 2 Автотроника

1. **Введение.** История развития автомобильной электроники. Классификация электронных систем автомобиля.
2. **Система электроснабжения.** Система регулирования напряжения бортовой цепи. Электронные системы запуска ДВС. Мультиплексная система энергоснабжения.
3. **Система управления подачей топлива в ДВС.** Требования к системе управления. Датчики системы управления подачей топлива. Исполнительные механизмы системы управления подачей топлива. Работа электронного блока управления. Управление дизельными ДВС.
4. **Системы управления зажиганием.** Требования к электронным системам управления зажиганием. Защита силовых ключей. Бесконтактные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания.
5. **Системы управления трансмиссией.** Автоматические коробки переключения передач.
6. **Система управления тормозами и курсовой устойчивостью автомобиля.** ABS и ESP.
7. **Сервисные электронные системы.** Информационно-диагностические системы. Охранные системы. Системы управления комфортом.

Календарный план, наименование разделов УМ с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте УМ (приложение Б).

4.3 Темы и содержание практических занятий

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Трудоемкость, ак.час
УЭМ 1	1. Практическое занятие №1. Расчет метрологических характеристик датчиков.	6
УЭМ 1	2. Практическое занятие №2. Расчет динамических характеристик датчиков температуры.	6
УЭМ 1	3. Практическое занятие №3. Расчет упругих элементов датчиков давления.	6

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием бально-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 27.09.2011 № 32 «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно–методическое и информационное обеспечение УМ, представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется учебная лаборатория, оснащенная измерительными генераторами сигналов низкой частоты, электронными осциллографами, мультиметрами и макетами электронных устройств.

Имеются комплекты деталей и агрегатов всех систем электрооборудования ТиТТМО, необходимое лабораторное и диагностическое оборудование. Помещение лаборатории позволяет проводить занятия с использованием автомобилей.

Рекомендуется использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

Приложения (обязательные):

- А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;
- Б – Технологическая карта;
- В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.

Приложение А

(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Основы автотроники»

Образовательные технологии, применяемые при изучении УМ

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных дидактических процедур:

- **лекционные** (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация);
- **практические** (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение практических задач);
- **тренинговые** (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- **активизации познавательной деятельности** (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций);
- **самоуправления** (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Организация освоения учебных элементов модуля представлена ниже в следующей логике:

- название учебного элемента;
- дидактическая единица и ее развернутое наполнение;
- основные понятия, подлежащие усвоению;
- используемые образовательные технологии, методы и приемы;
- набор заданий для аудиторной и внеаудиторной работы.

УЭМ 1 Датчики физических величин

Процесс изучения УЭМ 1 направлен на формирование компетенций:

- **ОПК-3** - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.
- **ДПК-5** – способностью организовать контроль технического состояния транспортных средств с использованием технического диагностирования.

Наполнение теоретической части УЭМ 1:

1. **Введение.** Основные определения. Требования к датчикам. Классификация датчиков.
2. **Основные метрологические характеристики датчиков.** Международная техническая шкала температур.
3. **Датчики температуры.** Датчики на основе изменения линейных размеров, сопротивления, ЭДС. пирометры.
4. **Датчики давления.** Упругие элементы. Датчики на основе изменения сопротивления, емкости, индуктивности. Датчики на эффекте Холла, пьезоэлектрические датчики.
5. **Датчики расхода газов и жидкостей.** Понятие ламинарного и турбулентного потоков. Флюгерные датчики. Термоанемометры. Трубки Вентури. Вихревые датчики. Ультразвуковые датчики.
6. **Датчики состава газов.** Оптические датчики. Термокондуктометрические датчики. Абсорбционные датчики.
7. **Вторичные измерительные преобразователи.** Измерительные делители, мосты постоянного тока, мосты переменного тока. Измерительные усилители на основе операционных усилителей

Вопросы для самоконтроля теоретической части УЭМ 1:

1. Определение датчика.
2. Основные метрологические характеристики датчиков.
3. Структурные схемы построения датчиков.
4. Место датчиков в системе управления.
5. Классификация датчиков.
6. Виды датчиков температуры.
7. Международная техническая шкала температур.
8. Биметаллические датчики температуры.
9. Терморезисторы.
10. Термисторы.
11. Термопары.
12. Яркостные пирометры.
13. Радиационные пирометры.
14. Цветовые пирометры.
15. Датчики давления. Основные определения.
16. Упругие элементы датчиков давления.
17. Тензорезисторы.
18. Емкостные датчики давления.
19. Индуктивные датчики давления.
20. Датчики давления на эффекте Холла.
21. Пьезоэлектрические датчики давления.
22. Расходомеры. Основные определения.
23. Трубка Вентури.
24. Термоанемометры.
25. Вихревые расходомеры.
26. Ультразвуковые расходомеры.
27. MEMS – расходомеры.
28. Газоанализаторы. Основные определения.
29. Оптические газоанализаторы.
30. Термокондуктометрические газоанализаторы.
31. Абсорбционные газоанализаторы.
32. Измерительные делители.
33. Измерительные мосты.

34. Измерительные усилители.

Методические рекомендации по практическим занятиям УЭМ 1:

Цель практических занятий – формирование у студентов навыков применения средств электротехники и электроники при решении типовых задач, возникающих при организации технического обслуживания и ремонта ТИТМО в условиях автотранспортного предприятия.

Практические занятия предназначены для объяснения решения типовых задач или заданий преподавателем, самостоятельного решения задач студентами, разбор ошибок при решении задач, подведения итогов текущих занятий, а также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения практических занятий рекомендуется использовать:

1. Датчики физических величин. Методические рекомендации к практическим занятиям. Трофимов П.А. В.Новгород, НовГУ, 2014, 12 с.
2. Датчики в автомобиле. Под ред. Конрада Райфа: Bosch.- М.: За рулем, 2013.- 166 с.
3. Клаассен Клаас Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы. Учебное пособие.-Долгопрудный: Интеллект. 2008. 350 с.
4. Раннев Г.Г.Методы и средства измерений : Учеб.для вузов. - 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2004. - 330с.
5. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2005.

Методические рекомендации по СРС УМ 1:

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- В самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- В изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- В подготовке рефератов и презентаций по реферату. Тематика рефератов согласовывается с преподавателем в индивидуальном порядке.
- В подготовке к экзамену.

Примерная тематика заданий (рефератов) на СРС:

1. Типы датчиков температуры и их основные метрологические характеристики.
2. Типы датчиков давления и их основные метрологические характеристики
3. Оптические газоанализаторы.
4. Абсорбционные газоанализаторы.
5. Газовые расходомеры.
6. Расходомеры жидкости.
7. Счетчики расхода топлива.
8. Ультразвуковые расходомеры.
9. Вихревые расходомеры.
10. Датчики частоты вращения вала.

УЭМ 2 Автотроника

Наполнение теоретической части УЭМ 2:

1. **Введение.** История развития автомобильной электроники. Классификация электронных систем автомобиля.
2. **Система электроснабжения.** Система регулирования напряжения бортовой цепи. Электронные системы запуска ДВС. Мультиплексная система энергоснабжения.
3. **Система управления подачей топлива в ДВС.** Требования к системе управления. Датчики системы управления подачей топлива. Исполнительные механизмы системы управления подачей топлива. Работа электронного блока управления. Управление дизельными ДВС.
4. **Системы управления зажиганием.** Требования к электронным системам управления зажиганием. Защита силовых ключей. Бесконтактные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания.
5. **Системы управления трансмиссией.** Автоматические коробки переключения передач.
6. **Система управления тормозами и курсовой устойчивостью автомобиля.** ABS и ESP/
7. **Сервисные электронные системы.** Информационно-диагностические системы. Охранные системы. Системы управления комфортом.

Вопросы для самоконтроля теоретической части УМ 2:

1. Классификация электронных систем автомобиля.
2. Структура и назначение мультиплексной системы энергоснабжения.
3. Электронные устройства системы запуска ДВС.
4. Принцип регулирования напряжения бортовой сети.
5. Интегрированная система стартер - генератор.
6. Работа силового транзистора на индуктивную нагрузку.
7. Требования к системам зажигания.
8. Контактное – транзисторная система зажигания.
9. Системы зажигания «Constant dwell».
10. Системы зажигания «Constant energy».
11. Принцип построения микропроцессорной системы зажигания.
12. Принцип построения систем управления подачей топлива.
13. Датчики системы управления подачей топлива.
14. Исполнительные механизмы системы управления подачей топлива.
15. Принцип построения системы управления трансмиссией.
16. Структура электронной системы управления трансмиссией.
17. Принцип построения системы управления тормозами.
18. Информационная система в автомобиле.
19. Электронные тахометры.
20. Иммолайзеры.

Методические рекомендации к лабораторным работам УЭМ 2:

Цель лабораторных занятий – ознакомление студентов с характеристиками и работой электронных устройств, применяемых при эксплуатации ТиТТМО в условиях автотранспортного предприятия, также подведения итогов текущей и рубежной аттестации.

Для проведения лабораторных занятий рекомендуется использовать:

1. Лабораторные работы по курсу «Автотроника». Методические рекомендации. Трофимов П.А. В.Новгород, НовГУ, 2013, 42с.
2. Соснин Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей. Учебник для вузов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2010, 379с.
3. Дентон Том Автомобильная электроника. Пер с англ. - М.: NT Press, 2008, 569с.
4. Системы управления дизельными двигателями = Dieselmotor-management / Гл.ред.В.В.Аверкиев;Пер.с нем.Ю.Г.Грудского,А.Г.Иванова;BOSCH. - 1-е изд. - М. : За рулем, 2004. - 478с. : ил. - (Автомобильная техника). - Указ.:с.470-474.
5. Соснин Д.А. Автотроника.- М.: СОЛОН-Р, 2001, 239с.

№ раздела УМ	Наименование лабораторных работ и практических занятий	Трудоемкость, ак.час
УЭМ 2	Лабораторная работа №1. Исследование электронных регуляторов напряжения	9
УЭМ 2	Лабораторная работа №2. Исследование контактно-транзисторной системы зажигания	9
УЭМ 2	Лабораторная работа №3. Исследование безконтактной системы зажигания с индуктивным датчиком	9
УЭМ2	Лабораторная работа №4. Исследование безконтактной системы зажигания с нормированным накоплением энергии	9

Методические рекомендации по СРС УЭМ 2:

Самостоятельная работа студентов (СРС) делится на аудиторную и внеаудиторную. Аудиторная СРС проводится при непосредственном присутствии и контроле преподавателя. Внеаудиторная СРС состоит:

- В самостоятельном прорабатывании лекционного материала;
- В изучении теоретического материала и составлении конспекта;
- В подготовке рефератов и презентаций по реферату. Тематика рефератов согласовывается с преподавателем в индивидуальном порядке.
- В подготовке к экзамену.

Примерная тематика рефератов:

1. Схемы электрооборудования автомобилей разных марок.
3. Схемы регулирования напряжения бортовой сети автомобиля.
2. Применение электронных реле в электрооборудовании автомобиля.
3. Системы управления подачей топлива в бензиновых ДВС.
4. Системы управления подачей топлива в бензиновых ДВС.
5. Системы управления тормозами.
6. Схемы электронных информационных приборов.
7. Система автоматического управления КПП.

Оценочные средства контроля успеваемости

Для оценки качества освоения УМ используются следующие формы контроля:

- **текущий:** контроль выполнения практических заданий, контрольных работ и защиты рефератов по заданным темам;
- **рубежный:** предполагает использование педагогических контрольных материалов.
- **семестровый:** осуществляется посредством суммирования баллов за семестр и баллов за экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Определение датчика.
2. Основные метрологические характеристики датчиков.
3. Структурные схемы построения датчиков.
4. Место датчиков в системе управления.
5. Классификация датчиков.
6. Виды датчиков температуры.
7. Международная техническая шкала температур.
8. Биметаллические датчики температуры.
9. Терморезисторы.
10. Термисторы.
11. Термопары.
12. Яркостные пирометры.
13. Радиационные пирометры.
14. Цветовые пирометры.
15. Датчики давления. Основные определения.
16. Упругие элементы датчиков давления.
17. Тензорезисторы.
18. Емкостные датчики давления.
19. Индуктивные датчики давления.
20. Датчики давления на эффекте Холла.
21. Пьезоэлектрические датчики давления.
22. Расходомеры. Основные определения.
23. Трубка Вентури.
24. Термоанемометры.
25. Вихревые расходомеры.
26. Ультразвуковые расходомеры.
27. MEMS – расходомеры.
28. Газоанализаторы. Основные определения.
29. Оптические газоанализаторы.
30. Термокондуктометрические газоанализаторы.
31. Абсорбционные газоанализаторы.
32. Измерительные делители.
33. Измерительные мосты.
34. Классификация электронных систем автомобиля.
35. Структура и назначение мультиплексной системы энергоснабжения.
36. Электронные устройства системы запуска ДВС.
37. Принцип регулирования напряжения бортовой сети.
38. Интегрированная система стартер - генератор.
39. Работа силового транзистора на индуктивную нагрузку.

40. Требования к системам зажигания.
41. Контактно – транзисторная система зажигания.
42. Системы зажигания «Constant dwell».
43. Системы зажигания «Constant energy».
44. Принцип построения микропроцессорной системы зажигания.
45. Принцип построения систем управления подачей топлива.
46. Датчики системы управления подачей топлива.
47. Исполнительные механизмы системы управления подачей топлива.
48. Принцип построения системы управления трансмиссией.
49. Структура электронной системы управления трансмиссией.
50. Принцип построения системы управления тормозами.
51. Информационная система в автомобиле.
52. Электронные тахометры.
53. Иммоилайзеры.

Приложение Б

Технологическая карта

учебного модуля «ОСНОВЫ АВТОТРОНИКИ»

семестр – 6, 3Е – 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов - 126, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КПП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максимальное количество баллов рейтинга
		Аудиторные занятия			СРС			
		Аудиторные занятия						
		ЛЕК	ПЗ	ЛР		АСРС		
УЭМ 1 Датчики физических величин								
1. Введение. Основные определения. Требования к датчикам. Классификация датчиков.	1	2					Собеседование	10
2. Основные метрологические характеристики датчиков. Международная техническая шкала температур.	2	2	9	-	3	9	Собеседование Контрольная работа	25
3. Датчики температуры. Датчики на основе изменения линейных размеров, сопротивления, ЭДС, пирометры	3	2					Собеседование	10
4. Датчики давления. Упругие элементы. Датчики на основе изменения сопротивления, емкости, индуктивности. Датчики на эффекте Холла, пьезоэлектрические датчики.	4	2	9	-	3	9	Собеседование Контрольная работа	25
5. Датчики расхода газов и жидкостей. Понятие ламинарного и турбулентного потоков. Флюгерные датчики. Термоанемометры. Трубки Вентури. Вихревые датчики. Ультразвуковые датчики.	5	2	-	-	3	9	Собеседование	10
6. Датчики состава газов. Оптические датчики. Термокондуктометрические датчики. Абсорбционные датчики.	6, 7	2+2	-	-	3	9	Собеседование	10
7. Вторичные измерительные преобразователи. Измерительные делители, мосты постоянного тока, мосты переменного тока. Измерительные усилители на основе операционных усилителей.	8, 9	2+2	9	-	3	9	Защита рефератов	35
Итого:		18	18	-	18	45		125
УЭМ 2 Автотроника								
1. Введение. История развития автомобильной электроники. Классификация электронных систем автомобиля.	10	1	-	9	1	5	Защита ЛР	20
2. Система электроснабжения. Система регулирования напряжения бортовой цепи. Электронные системы запуска ДВС. Мультиплексная	11	2	-	27	2	5	Защита ЛР	20

система энергоснабжения.									
3.Система управления подачей топлива в ДВС. Требования к системе управления. Датчики системы управления подачей топлива. Исполнительные механизмы системы управления подачей топлива. Работа электронного блока управления. Управление дизельными ДВС.	12,13	4	-	-	2	5	Собеседование	10	
4.Системы управления зажиганием. Требования к электронным системам управления зажиганием. Защита силовых ключей. Бесконтактные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания.	14,15	4	-	-	2	5	Собеседование	10	
5. Системы управления трансмиссией.	16	2	-	-	2	5	Защита рефератов	45	
6.Система управления тормозами и курсовой устойчивостью автомобиля	17	2					Собеседование	10	
7. Сервисные электронные системы.	18	1					Собеседование	10	
Итого:								125	
Экзамен						36	Комплект билетов	50	
Итого:		18	-	36	18	81		300	

(Трудоемкость разделов УМ не должна быть, как правило, меньше двух академических часов)

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011 г. № 32):

- оценка «удовлетворительно» – 50 - 69 % от **150 – 207**

- оценка «хорошо» – 70 - 89 % от **208 – 267**

- оценка «отлично» – 90 - 100 % от **268 – 300**

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Основы автотроники»

Направление (специальность): **23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Формы обучения: **очная, заочная и заочная сокращенная**

Курс **3** Семестр **6**

Часов: всего – **126**, лекций – **36**, практ. зан. – **18**, лаб. раб. – **36**, СРС и виды индивидуальной работы – **126**.

Обеспечивающая кафедра «**Автомобильный транспорт**»

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
УМ 1 «Датчики физических величин»		
Учебники и учебные пособия:		
1.Клаассен Клаас Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное пособие.-Долгопрудный: Интеллект. 2008. 350 с.	2	-
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. – 382 с.: пл.	1	
3. Датчики в автомобиле. Под ред. К.Райфа; Bosch- М.: За рулем, 2013.-166с.	2	
Учебно-методические издания:		
1.Трофимов П.А. Рабочая программа «Датчики физических величин». НовГУ, 2011.	-	https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn
2.Трофимов П.А. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Датчики физических величин» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru НовГУ, 2014.		1
3.Д.А.Филиппов Методические указания к лабораторной работе «Измерение линейных размеров ультразвуковым толщиномером». НовГУ, 2015. – 25 с.: ил	150 20	
УМ 2 «Автотроника»		
Учебники и учебные пособия:		
1.Соснин Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей: Учебник для вузов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2010,- 379с.	13	
2.Дентон Том Автомобильная электроника. /Пер с англ. - М.: NT Press, 2008. - 569с.	7	-

Учебно-методические издания:		
1. Трофимов П.А. Рабочая программа «Автотроника». НовГУ, 2013.		
2. Автотроника: сб. лаб. работ / сост. П.А.Трофимов; Новгород. гос ун-т им. Ярослава Мудрого.- Великий Новгород, 2014. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.novsu.bibliotech.ru НовГУ, https://novsu.bibliotech.ru/Account/LogOn		1

Таблица 3- Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
УЭМ 1 «Датчики физических величин»		
Учебники и учебные пособия:		
1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений : Учеб. для вузов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2004. - 330с.	3	-
УЭМ 2 «Автотроника»		
Учебники и учебные пособия:		
1. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей : учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 439, [1]с. : ил. - Библиогр.: с. 438 Сигла хранения Ф1-2	2	
2. Системы управления дизельными двигателями = Dieselmotor-management / Гл. ред. В.В. Аверкиев; Пер. с нем. Ю.Г. Грудского, А.Г. Иванова; BOSCH. - 1-е изд. - М. : За рулем, 2004. - 478с.	3	

Действительно для учебного года _____ / _____
Зав. кафедрой _____ А.Н. Чадин

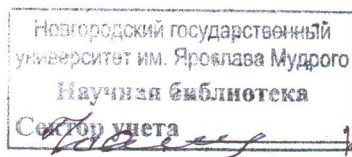
_____ 2017г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

г. Библиот

должность



подпись

Коллино Н.А

расшифровка