

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	А.В. Лишин
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-3	Способен проектировать колесные и гусеничные машины, их технологическое оборудование	ПК-3.3	Анализирует мировой опыт применения технических решений в сфере профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика, Химия, Электротехника, электроника и электропривод
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматические системы автомобилей и тракторов, Автоматические системы наземных транспортно-технологических средств, Автомобили с гибридными силовыми установками

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	64	0	156	114

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
16	32	0	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные сведения об электрооборудовании автомобиля и трактора. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Назначение, состав системы электрооборудования. Условия эксплуатации. Номинальные параметры. Система условных обозначений изделий электрооборудования. Анализ мирового опыта применения технических решений в сфере проектирования систем электрооборудования автомобилей.

2. Источники тока. Аккумуляторная батарея. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Система электроснабжения автомобиля. Источники тока, Аккумуляторная батарея (АКБ). Назначение, устройство АКБ. Требования, предъявляемые к стартерному АКБ. Химические и электрические процессы в кислотном АКБ при его заряде и разряде. Электродвижущая сила и емкость аккумулятора.

3. Источники тока. Аккумуляторная батарея. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Характеристики зарядки и разрядки АКБ. Маркировка АКБ, в том числе, АКБ развитых капиталистических стран. Способ зарядки АКБ. Проверка технического состояния АКБ. Охрана труда при эксплуатации и техническом обслуживании АКБ.

4. Источники тока. Генераторная установка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Назначение, классификация генераторов автотракторной техники. Устройство и принцип действия автомобильных генераторов переменного тока. Особенности конструкции индукторных генераторов. Напряжение и частота вращения автотракторных генераторов, их зависимость от режимов работы двигателя внутреннего сгорания.

5. Источники тока. Генераторная установка {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Многофазные генераторы. Выпрямители переменного тока автотракторных генераторов. Основные характеристики генераторов. Способы регулирования напряжения генераторов. Функциональная схема автоматического регулирования напряжения генератора. Вибрационные, контактно-транзисторные, транзисторные и интегральные регуляторы напряжения.

6. Электрический пуск двигателя {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Назначение и классификация систем пуска двигателя. Устройство и особенности конструкции электростартеров. Электромеханические характеристики стартеров. Средства облегчения пуска дизельного двигателя трактора

7. Система зажигания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Структурная схема системы зажигания. Классификация систем зажигания. Устройство и принцип работы контактной системы зажигания. Анализ мирового опыта применения технических решений в сфере проектирования систем зажигания и их элементов. Свечи зажигания, их характеристика, маркировка.

8. Система освещения, сигнализации и защиты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7] Назначение систем освещения, сигнализации и защиты. Анализ мирового опыта применения технических решений в проектировании системы светораспределения. Европейская и американская системы светораспределения. Конструкция фар головного освещения. Противотуманные фары, Фары с галогеновыми лампами. Габаритные указатели, реле указателей поворота автомобилей и тракторов, Звуковые сигналы.

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Изучение конструкции и проверка технического состояния аккумуляторной батареи {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Конструкции аккумуляторных батарей различных вариантов исполнения. Анализ мирового опыта применения технических решений в сфере проектирования АКБ. Изучение средств измерения параметров аккумулятора. Измерение этих параметров у аккумуляторной батареи и анализ ее технического состояния.
- 2. Изучение устройства и проверка технического состояния генераторов переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Генераторы с клювообразным сердечником и индукторные. Основные характеристики генераторов.
- 3. Изучение устройства и проверка технического состояния генераторов переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Контрольно-испытательный стенд КИ068 и методы проверки генераторов на стенде. Проверка параметров генератора и анализ его технического состояния.
- 4. Изучение устройства и проверка технического состояния стартера {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Конструкция стартеров автомобилей и тракторов. Схема управления стартером. Методика проверки стартера на контрольно-испытательном стенде КИ-968. Результаты проверки стартера и оценка его технического состояния.
- 5. Изучение устройства приборов систем зажигания {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Рассматриваются принципиальные схемы систем зажигания. Конструкции основных приборов системы зажигания. Их принцип работы, характеристики, схемы включения. Анализ мирового опыта применения технических решений в проектировании системы зажигания. Устройство прерывателя распределителя, автоматов опережения зажигания. Выполняется регулировка приборов системы зажигания.
- 6. Диагностика приборов автомобильных систем зажигания {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Изучение методики испытания приборов системы зажигания на стенде КИ-968. Снятие характеристики автоматов опережения зажигания. Выполняется регулировки приборов системы зажигания.
- 7. Изучение электронных систем зажигания автомобилей {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4]** Основные виды электронных систем зажигания. Принципиальные схемы систем. конструкции основных узлов и датчиков систем зажигания.

8. Изучение устройства и проверка свечей зажигания современных автомобилей {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Конструкции различных марок свечей зажигания, в том числе, передовых капиталистических стран. Проверка свечей зажигания на установке SL-100

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Изучение материала, изложенного преподавателем во время лекционных занятий.(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации(20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Системы регулирования и управления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Управление системами двигателя. Факторы, влияющие на сгорание топливо-воздушной смеси. Электронные и микропроцессорные системы управления зажиганием. Анализ мирового опыта применения технических решений в проектировании систем управления системами двигателя.
- 2. Классификация электронных систем зажигания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Контактные- транзисторные системы зажигания. Бесконтактная система зажигания. Тиристорная (конденсаторная) система зажигания. Основные узлы бесконтактных систем зажигания: датчики Холла, индукционный генератор импульсов, Триггер Шмидта.
- 3. Электронные системы зажигания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Системы постоянной энергии. Регулирование тока в первичной цепи катушки зажигания. Управление периодом включенного состояния. Назначение и принцип работы компаратора. Системы постоянной энергии с генератором Холла. Цифровые системы зажигания. Карта опережения зажигания. Компьютерное управление зажиганием.
- 4. Электронное управление двигателем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10]** Анализ мирового опыта применения технических решений в сфере проектирования электронной топливной системы L-Jetronic. Комбинированное управление зажиганием и впрыском топлива. Характеристические карты.
- 5. Электронное управление двигателем {лекция с разбором конкретных**

ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Характеристические карты. Система управления с обратной связью

6. Электронное управление двигателем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Стандартная система Montronic управления двигателем. Montronic -подсистема впрыска топлива. Montronic обработка сигнала системы впрыска топлива. Блок электронного управления двигателем.

7. Управление и контроль системами автомобиля {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Антиблокировочные тормозные системы. Принцип действия АБС. Компонировка антиблокировочной тормозной системы на автомобиле. Компоненты антиблокировочной тормозной системы. Электроавтомобили и гибридные автомобили.

8. Навигационные и диагностические системы автомобилей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Функции, Структура и основные компоненты. Электронные карты, спутниковые позиционные системы GPS и ГЛОНАСС. Использование тестового оборудования при диагностике систем автомобилей. Виды тестов при мониторинге автомобиля.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Информационные датчики современных автомобилей {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Размещение датчиков на автомобилях и тракторах. Структура информационных и измерительных каналов. устройство и работа основных датчиков.

2. Изучение электронных систем зажигания автомобилей {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Рассмотрение основных видов электронных систем зажигания. Изучение принципиальных схем систем, конструкций, основных узлов и датчиков системы зажигания.

3. Изучение принципиальной схемы и устройства системы впрыска топлива "L-Jetronic" {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Принцип действия системы впрыска топлива. Устройство и работы основных узлов распределенной системы впрыска бензина. Ознакомление с методами диагностики и проверки узлов данной системы. Диагностическая карта поиска неисправностей системы впрыска бензина.

4. Изучение принципиальной схемы и устройства системы впрыска топлива автомобилей ВАЗ {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Принцип действия системы впрыска автомобилей ВАЗ. Датчики и система впрыска без обратной связи. Дополнительные датчики и узлы в системах впрыска с обратной связью. Режимы управления подачей топлива (впуск, прогрев, холостой ход, частичные нагрузки , ускорение и торможение). адаптивное регулирование длительности импульса впрыска.

5. Изучение структуры протоколов обмена информацией (ОБД2) в автомобиле {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4] Виды протоколов обмена информацией в автомобилях с ЭСУД. Классификация и структура диагностических режимов ЭСУД. Стандарты ОБД 2. Приборы для считывания

информации ЭБУ

6. Изучение автомобильных навигационных систем {работа в малых группах} (6ч.)[1,2,3,4] Основные элементы и принцип работы навигационных систем. Анализ мирового опыта применения технических решений в проектировании систем навигации. Особенности навигационных систем GPS, ГЛОНАСС, Бэйдоу, Galileo, IRNSS. Методика работы с навигационными приборами.

7. Изучение принципиальной схемы и устройства объединенной системы впрыска и зажигания "Montronic"({работа в малых группах} (6ч.)[1,2,3,4] Принцип действия электронной системы управления двигателем (ЭСУД). Устройство и работа основных систем впрыска топлива и зажигания. Ознакомление с методами диагностики и проверки узлов данной системы .
Диагностическая карта поиска неисправностей ЭСУД.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Изучение материала, изложенного преподавателем во время лекционных занятий.(30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Подготовка к лабораторным работам(30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

3. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Салеев Ф.И. Изучение конструкций и оценка технического состояния аккумуляторных батарей [Текст]: . методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» для студентов направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 – 23 с.

Методические указания, 695.00 КБ

Дата первичного размещения: 13.12.2020. Обновлено: 13.12.2020.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Saleev_IKOTSAB_lr_mu.pdf

2. Салеев Ф.И. Изучение конструкции автотракторного генератора и оценка его технического состояния [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» для студентов направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 – 22с.

Методические указания, 450.00 КБ

Дата первичного размещения: 13.12.2020. Обновлено: 13.12.2020.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Saleev_IKAGOTS_lr_mu.pdf

3. Салеев Ф.И. Изучение конструкций и оценка технического состояния стартеров [Текст]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств» для студентов направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 – 23 с.

2020 Методические указания, 260.00 КБ

Дата первичного размещения: 13.12.2020. Обновлено: 13.12.2020.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Saleev_IKOTSS_lr_mu.pdf

4. Барсуков Ю.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрооборудование автомобилей и тракторов» Всех форм обучения. / Ю.Н. Барсуков. - Барнаул: АлтГТУ, 2015. - 145 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Barsukov-el-obor-lr.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Карташевич, А. Н. Электрооборудование и электронные системы транспортных средств : учебное пособие / А. Н. Карташевич, А. А. Рудашко. – Минск : РИПО, 2022. – 316 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697510> (дата обращения: 28.03.2023). – Библиогр.: с. 310. – ISBN 978-985-895-046-0. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Соснин, Д. А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-4) : учебник для вузов / Д. А. Соснин. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-91359-251-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90344.html> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Электрооборудование современных тракторов и автомобилей : учебное пособие / А. В. Брусенков, А. В. Прохоров, А. И. Кадомцев, А. Г. Павлов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-2423-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123049.html> (дата обращения: 20.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. Сайт журнала «За рулем» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Элек

трон.дан. – Режим доступа: <https://www.zr.ru/>

9. Сайт журнала «Автомир» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.avtomir.ru/>

10. Сайт журнала «5 колесо» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://5koleso>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».