

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.ДВ.3.1 «Приборы и оборудование для испытаний автомобилей и тракторов»**

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

Наземные транспортно-технологические средства

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

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ассистент	А.Н. Дрючин
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-12	способностью проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	методы испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	навыками проведения стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
ПК-18	способностью организовывать мероприятия по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций	классификацию аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций и мероприятия по ликвидации их последствий	классифицировать аварии, катастрофы, стихийные бедствия и другие чрезвычайные ситуации и разработать мероприятия по ликвидации их последствий	навыками классификации аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций
ПСК-1.10	способностью проводить стандартные испытания автомобилей и тракторов	методы испытания автомобилей и тракторов, их узлов и агрегатов	проводить стандартные испытания автомобилей и тракторов их узлов и агрегатов	навыками проведения стандартных испытаний автомобилей и тракторов их узлов и агрегатов
ПСК-1.13	способностью организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	методы, приборы и оборудование для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	обоснованно выбирать методы, приборы и оборудование для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	навыками выбора методов, приборов и оборудования и их применения для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты	Конструкции автомобилей и тракторов, Математика, Основы научных исследований, Сопротивление материалов, Теория автомобилей и тракторов, Физика, Электротехника, электроника и
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	электропривод
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Испытания автомобилей и тракторов, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	0	93	60

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

Форма обучения: очная

Семестр: 9

Лекционные занятия (17ч.)

1. Лекция 1. Основы измерений и качество измерительной информации(2ч.)[2,4] Значение экспериментальных исследований в создании и совершенствовании автотракторной техники. Цель и задачи испытаний, характеристика измерительной аппаратуры и точность измерения.

Понятие и виды измерений. Классификация и метрологические характеристики измерительной аппаратуры: класс точности, чувствительность, пределы измерения. Порог чувствительности измерительного прибора, погрешности измерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы. Образцовые приборы.

2. Лекция 2, 3. Измерительно-информационная система (ИИС) {беседа} (4ч.)[2,5] Общие сведения об измерениях физических величин электрическими

методами. Блок-схема ИИС. Основные характеристики элементов измерительной системы: датчики, усилители, регистрирующая аппаратура. Основное уравнение тензорезистора. Проволочные, фольговые и полупроводниковые тензорезисторы и их основные параметры. Технология наклейки тензорезисторов. Измерительные схемы тензометрии: потенциометрическая и мостовая. Свойства измерительного моста. Схемы балансировок тензомоста. Понятие тензоэффекта.

3. Лекция 4, 5. Технические средства и методы измерения физических величин при испытаниях(4ч.)[2,3,5] Методы измерения напряжений: метод лаковых покрытий, метод фотоупругости, электротензометрия. Измерение растягивающих и сжимающих сил. Измерение изгибающих сил и изгибающих моментов. Измерение крутящих моментов. Токосъемники, их классификация. Особенности работы измерительных схем с токосъемниками.

Измерение давления. Измерение линейных и угловых перемещений. Тахометры, тахогенераторы и отметчики оборотов. Путеизмерительные колеса. Измерение ускорений с помощью акселерометров. Конструкция динамометрических звеньев. Измерение расхода топлива. Топливомеры и объемные расходомеры. Газоанализаторы.

4. Лекция 6. Тензометрические усилители(2ч.)[2,3] Тензометрические усилители постоянного тока. Блок-схема усилителя постоянного тока. Тензометрические усилители на несущей частоте. Характеристики тензоусилителей. Методы определения амплитудной и частотной характеристик тензоусилителей.

5. Лекция 7. Регистрирующая аппаратура(2ч.)[3,5] Классификация регистрирующей аппаратуры: самопишущие и показывающие приборы. Блок-схемы приборов, их основные характеристики. Методы записи информации результатов испытания на компьютер. Системы сбора данных L-CARD. □

Тарировка датчиков, тензоузлов и измерительного канала. Требования к стендам для тарировки. Методика тарировки. Тарировочный график. Оценка качества тензометрического узла по тарировочному графику. Тарировочный сигнал, его назначение.

6. Лекция 8. Технологическая база испытаний. Испытательные полигоны {беседа} (2ч.)[2,4] Типовой состав испытательных сооружений автомобильного и тракторного полигонов. Стендовое и дорожное оборудование для испытаний автомобиля на пассивную безопасность. Манекены. Тензометрические станции. Стендовые испытания узлов автомобилей и тракторов. Особенности стендовых испытаний. Имитация и виды воздействий на объекты испытания.

7. Лекция 9. Лабораторные (стендовые) испытания(1ч.)[2,4] Стенды с прямым потоком мощности. Стенды с замкнутым потоком мощности. Тормозные стенды, их классификация, устройство. Устройство нагрузочных устройств стендов: гидротормоз, электротормоза (индукторные, постоянного тока, баланс-машины). Стенды с инерционными массами.

Лабораторные работы (34ч.)

8. Лабораторная работа 1 Включение тензометрических датчиков в измерительные схемы(4ч.)[1,2] Изучить способы измерения деформаций с помощью тензометрических резисторов. Познакомиться с основами проектирования тензоэлементов применяемых для измерения различных физических параметров в процессе испытания автотракторной техники. Изготовить тензоэлемент по заданию преподавателя.

9. Лабораторная работа 2 Наладка и проведение тарировки силоизмерительного элемента(4ч.)[1,2] Особенности работы силоизмерительного звена. Методика выбора тарировочного стенда или тарировочного приспособления. Подготовка измерительного канала для тарировки. Методика тарировки силоизмерительного звена. Анализ результатов тарировки.

10. Лабораторная работа 3 Изучение устройства и проверка технического состояния тензометрического усилителя(4ч.)[1,3] Принципиальные схемы тензоусилителей постоянного тока и усилителей на несущей частоте. Знакомство с управлением, настройкой и работой тензоусилителя 8АНЧ7М. Методика определения частотной и амплитудной характеристик канала тензоусилителя. Анализ результатов проверки тензоусилителя.

11. Лабораторная работа 4 Подготовка и обработка результатов эксперимента статистическим методом(4ч.)[1,2] Обработать осциллограмму по предложенной методике. Результаты вариационной таблицы в компьютере. Выполнить анализ исследуемого процесса по результатам расчета его статистических параметров на компьютере.

12. Лабораторная работа 5 Обработка результатов полевых испытаний трактора и анализ основных параметров объекта испытаний(4ч.)[1] Изучить методику обработки записанных сигналов аналоговых и дискретных датчиков. Получить расчетные зависимости исследуемых параметров, связанные с типом датчика, его конструктивными особенностями, величиной тарировочного сигнала, масштабом записи и др.

Выполнить расчет параметров объекта испытания и дать анализ результатов испытания.

13. Лабораторная работа 6 Изучение автоматического устройства для измерения расхода топлива малыми дозами(4ч.)[1] Познакомиться с известными способами измерения расхода топлива автомобилей и тракторов. Изучить устройства основных узлов объемного расходомера с автоматическим устройством замера расхода топлива и методику подготовки прибора к работе. Выполнить тарировку объемного расходомера и оценить погрешность измерения расхода топлива.

14. Лабораторная работа 7 Стенд для исследования механических характеристик РМШ(6ч.)[1] Изучить методику исследования потерь энергии в шарнире при его циклическом деформировании (гистерезис).

Экспериментально определить: - угловую жесткость резинометаллического шарнира при его динамическом нагружении; - величину упругого момента шарнира при его деформации; - модуль сдвига резины.

15. Лабораторная работа 8 Стенд для испытания резинометаллических шарниров на долговечность(4ч.)[1] Изучить кинематическую схему стенда. Изучить методику испытания РМШ на долговечность. Провести техническую экспертизу резинометаллическим шарнирам, прошедшим испытания на стенде.

Самостоятельная работа (93ч.)

16. Подготовка к текущим занятиям, к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение материала(41ч.)[1,2,3,4]

17. Подготовка к текущему контролю успеваемости(16ч.)[1,2,5]

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

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. Барсуков Ю.Н. Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Приборы и оборудование для испытаний автомобилей и тракторов» Всех форм обучения. / Ю.Н. Барсуков. - Барнаул: АлтГТУ, 2015. — 68 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/at/Barsukov-iinttm.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Прокопенко, Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Прокопенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/611>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

3. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3719>. — Загл. с экрана.

4. Попович В.С. Экспериментальные методы исследования напряженного и деформированного состояния деталей машин [Текст]: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп./ В.С. Попович. – Барнаул: Изд во АлтГТУ, 2009. – 108 с. (10 экз. в библ.)

5. Глаговский, Б.А. Электротензометры сопротивления / Б.А. Глаговский,

И.Д. Пивен ; ред. Л.С. Ильинская. - Москва ; Ленинград : Энергия, 1964. - 73 с. - (Библиотека по автоматике. Выпуск 115). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110685> (04.04.2019).

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

6. Ежедневный информационный портал [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа:<https://automobili.ru/>

7. Сайт журнала «За рулем» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://www.zr.ru/>

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

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

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».