

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.14 «Испытания 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	доцент	К.С. Нечаев
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-2	Способен проводить стандартные испытания при исследовании, проектировании, производстве колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования	ПК-2.1	Анализирует результаты измерений, проведенных при экспериментальных работах
		ПК-2.2	Разрабатывает предложения по совершенствованию конструкции по результатам испытаний
		ПК-2.3	Способен формировать отчеты по результатам испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Динамика и прочность наземных транспортно-технологических средств, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Проектирование автомобилей и тракторов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматические системы автомобилей и тракторов, Автомобили с гибридными силовыми установками, Научно-исследовательская работа

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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	32	0	80	76

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 (32ч.)

- 1. Введение(2ч.)[3,4,5]** Значение экспериментальных исследований в создании и совершенствовании автотракторной техники. Общие условия и методы подготовки и проведения экспериментальных исследований. Анализ результатов измерений, проведенных при экспериментальных работах.
- 2. Испытания автомобилей и тракторов на этапах ОКР {беседа} (4ч.)[3,4,5,6]** Основные этапы опытно-конструкторских разработок (ОКР) автотракторной техники. Место испытания автомобилей и тракторов на этапах ОКР.
- 3. Классификация испытаний автомобилей и тракторов.(4ч.)[3,6,7]** Цель, содержание и объемы различных видов испытаний. ГОСТы и другие нормативные документы на испытания автомобилей и тракторов, и их агрегатов, и систем. Виды испытаний. Разработка предложений по совершенствованию конструкции по результатам испытаний.
- 4. Электрические методы измерения неэлектрических величин(6ч.)[3,4,5,6,7]** Общие сведения об измерениях физических величин электрическими методами. Блок-схема измерительной системы. Основные характеристики элементов измерительной системы: датчики, усилители, регистрирующая аппаратура. Основное уравнение тензорезистора. Проволочные, фольговые и полупроводниковые тензорезисторы и их основные параметры. Технология наклейки тензорезисторов.
- 5. Методы измерения физических величин при испытаниях автомобилей и тракторов.(8ч.)[3,4,5]** Методы измерения напряжений: метод лаковых покрытий, метод фото упругости, электротензометрия. Измерение растягивающих и сжимающих сил. Измерение изгибающих сил и изгибающих моментов. Измерение крутящих моментов.
- 6. Тарировка тензоэлементов(4ч.)[3,4,5,6]** Тарировка датчиков, тензоузлов и измерительного канала. Методика тарировки. Тарировочный график. Оценка качества тензометрического узла по тарировочному графику. Тарировочный сигнал, его назначение.
- 7. Обработка результатов испытания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5,6]** Методы обработки осциллограмм. Основные методы статистической обработки данных.
Источники и виды погрешностей измерения. Основы теории ошибок измерения. Методика оценки погрешностей измерения. Формирование отчетов по результатам испытаний.

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Наладка и проведение тарировки силоизмерительного элемента.(8ч.)[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.

2. Изучение устройства и проверка технического состояния тензометрического усилителя(8ч.)[1,2] 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.

3. Подготовка и обработка результатов эксперимента статистическим методом.(8ч.)[1,2] Обработать осциллограмму по предложенной методике. Результаты вариационной таблицы в компьютере. Провести анализ исследуемого процесса по результатам расчета его статистических параметров на компьютере.

4. Обработка и анализ основных параметров объекта испытаний.(8ч.)[1,2] 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.

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Самостоятельное изучение теоретического материала по темам лекций(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

2. Подготовка к лабораторным работам(35ч.)[1,2,3,4,5]

3. Подготовка к зачету(30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

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. Методические указания по лабораторным работам по дисциплинам «Приборы и оборудование для испытания автомобилей и тракторов» и «Исследования и испытания транспортных и транспортно-технологических машин» для студентов специальности 190109 «Наземные транспортно- технологические средства» всех форм обучения и для направления магистерской подготовки 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Ю.Н. Барсуков. – Барнаул : АлтГТУ, 2015. – 68 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/at/Barsukov-iinttm.pdf>

2. Нечаев К.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Исследования и испытания автомобилей»: методические указания для студентов, обучающихся по направлению 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

/К.С. Нечаев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 37 с. - http://elibr.altstu.ru/eum/download/ntts/Nechaev_IssIIspAut_lp_prakt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Лавренченко, А.А. Методы испытаний транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / А.А. Лавренченко, Д.В. Доровских ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499166> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр.: с. 77. – ISBN 978-5-8265-1719-2. – Текст : электронный.

4. Халтурин, Д. В. Испытание автомобилей и тракторов : практикум / Д. В. Халтурин, Н. И. Финченко, А. В. Давыдов ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2017. – 172 с. : схем., табл., ил. – (Учебники ТГАСУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694473>

5. Диагностирование агрегатов и узлов автомобиля : учебное пособие : [16+] / В.Б. Неклюдов, Д.В. Костромин, Д.М. Ласточкин и др. ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 148 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483725> (дата обращения: 03.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1936-8. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Халтурин, Д. В. Испытание автомобилей и тракторов : практикум / Д. В. Халтурин, Н. И. Финченко, А. В. Давыдов ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2017. – 172 с. : схем., табл., ил. – (Учебники ТГАСУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694473> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93057-791-4. – Текст : электронный.

7. 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). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110685> (дата обращения: 03.12.2020). – Текст : электронный.

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

8. <https://autobili.ru/>
9. <http://www.zr.ru>
10. <http://www.autowrld.ru/>
11. <https://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
4	Компас-3d

№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».