

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ  
Баранов

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.3 «Исследования и испытания автомобилей»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 23.04.02**

**Наземные транспортно-технологические комплексы**

**Направленность (профиль, специализация): Проектирование автомобилей**

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

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	К.С. Нечаев
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.А. Шапошников

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен проводить испытания автомобилей	ПК-2.1	Описывает программу и методику испытаний автомобилей
		ПК-2.2	Анализирует результаты испытаний и исследований узлов, агрегатов и систем автомобиля

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Жизненный цикл наземных транспортно-технологических комплексов, Методы оптимизации конструкций автомобилей, Проектирование автомобилей, Теория автомобилей
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Расчет и проектирование ходовой части автомобилей, Численные методы расчета конструкций автомобилей

**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: 6 / 216

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	16	48	0	152	81

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

Форма обучения: очная

*Семестр: 3*

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение(2ч.)[3,4] Значение экспериментальных исследований в создании и совершенствовании автотранспортной техники. Общие условия и методы подготовки и проведения экспериментальных исследований.
2. Испытания автомобилей на этапах ОКР {беседа} (2ч.)[6,7] Основные этапы опытно-конструкторских разработок (ОКР) автотранспортной техники. Место испытания автомобилей на этапах ОКР.
3. Классификация испытаний автомобилей.(2ч.)[4,5,6] Цель, содержание и объемы различных видов испытаний. ГОСТы и другие нормативные документы на испытания автомобилей, и их агрегатов, и систем. Виды испытаний. Описание программы и методики стендовых испытаний автомобилей.
4. Электрические методы измерения неэлектрических величин(2ч.)[3,4,6] 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(3ч.)[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(3ч.)[3,4,5] 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} (2ч.)[3,4,5] Методы обработки осциллограмм. Основные методы статистической обработки данных. Источники и виды погрешностей измерения. Основы теории ошибок измерения. Методика оценки погрешностей измерения. Анализ результатов испытаний и исследований узлов, агрегатов и систем автомобиля.

#### Лабораторные работы (48ч.)

1. Включение тензометрических датчиков в измерительные схемы.(8ч.)[3,4,5] Изучение общих правил размещения тензодатчиков на тензоэлементах, схем включения тензорезисторов в мост и полумост, распайка тензорезисторов в измерительные схемы.
2. Обработка и анализ результатов полевых испытаний автомобиля.(8ч.)[3,4] Освоение методики обработки результатов эксперимента, приобретение навыков анализа параметров автомобиля, принятых при его проектировании и полученных в результате испытаний.
3. Наладка и проведение тарировки силоизмерительного элемента.(8ч.)[5,6,7] Особенности работы силоизмерительного звена.

Методика выбора тарировочного стенда или тарировочного приспособления. Подготовка измерительного канала для тарировки. Методика тарировки силоизмерительного звена. Анализ результатов тарировки.

4. 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.

5. 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.

6. 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 (152ч.)

1. Самостоятельное изучение теоретического материала по темам лекций(34ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

2. Подготовка к лабораторным работам(42ч.)[1,2,3,4]

3. Выполнение расчетного задания(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]

4. Подготовка к экзамену(36ч.)[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. 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>

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://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Nechaev\\_IssIIsAut\\_lp\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Nechaev_IssIIsAut_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. Курасов В. С. Испытания автомобилей и тракторов : учебное пособие для вузов / В. С. Курасов, В. М. Погосян, В. В. Драгуленко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 84 с.: ил. – Текст : непосредственный. – <https://e.lanbook.com/reader/book/147313/#1>

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. Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-1047-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/611> (дата обращения: 03.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2. Дополнительная литература

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://automobili.ru/>
9. <http://www.zr.ru>
10. <http://www.autoworld.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.

**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	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

**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».