

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета

 / В.Л. Тюнин /
«21» марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Испытания автомобилей и тракторов»

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация Автомобили и тракторы

Квалификация выпускника Инженер


Форма обучения Очная

Срок обучения 5 лет

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____ /В.А. Нилов/

подпись

Заведующий кафедрой
строительной техники и
инженерной механики
им. профессора Н.А. Ульянова _____ /В.А. Жулай/

подпись

Руководитель ОПОП _____ /С.А. Никитин/

подпись

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины приобретение студентами компетенций в областях: методологии и современных научных методов испытаний машин и оборудования; современных методы планирования, получения, математической обработки и анализа результатов испытаний; конструкций и применения датчиков, приборов и оборудования для измерения и регистрации основных параметров автомобилей и тракторов, методик проведения испытаний этих машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины основной задачей дисциплины является изучение методов проведения испытаний машин и оборудования, правил и норм разработки конструкторско-технической и технологической документации для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, а также организация их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Испытания автомобилей и тракторов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Испытания автомобилей и тракторов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен управлять проведением эксплуатационных испытаний автомобилей и тракторов и их компонентов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать методики проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов; назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования
	Уметь формировать технические требования и технические задания на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов; анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов
	Владеть навыками формирования планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и программой выпуска продукции; координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Испытания автомобилей и тракторов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные понятия испытаний машин и оборудования. Метрологические основы измерений	Место испытаний в создании автомобилей и тракторов. Цели и задачи испытаний. Методологические основы экспериментальных исследований. Общие вопросы теории погрешностей приборов и измерений. Виды погрешностей измерений и их нормирование. Классы точности средств измерений. Поверка средств измерений.	6	2	12	20
2	Датчики, приборы, оборудованиеи аппаратура для испытаний машин и оборудования	Датчики. Чувствительные элементы датчиков. Основные типы датчиков и их характеристики. Способы включения датчиков в измерительную цепь. Приборы для измерения усилий и крутящих моментов. Расчет тензометрических звеньев. Приборы для измерения частоты вращения. Приборы для измерения расхода топлива. Приборы для измерения давления жидкостей и газов. Приборы для измерения параметров вибрации и удара. Приборы для измерения шума. Измерительно-информационные	12	6	12	30

		системы (ИИС). Качество измерительной информации. Основные типы и характеристики. Оценка динамических свойств ИИС. Основные приборы, аппаратура и оборудование ИИС: усилители, регистраторы, токосъемники и др.				
3	Планирование испытаний машин и оборудования, математическая обработка их результатов	Точность результатов испытаний. Источники и классификация погрешностей измерений. Оценка истинного значения измеряемой величины. Измерение и анализ случайных процессов. Классификация случайных процессов. Основные статистические характеристики случайных процессов. Особенности дискретизации реализаций случайных процессов. Определение их основных стохастических характеристик. Анализ характеристик случайных процессов автомобилей и тракторов.	6	4	16	26
4	Виды, методы и методики экспериментальных исследований автомобилей и тракторов	Виды испытаний, их цели и задачи. Стендовые испытания двигателей внутреннего сгорания. Тяговые испытания тракторов: оборудование, условия и методика проведения, обработка результатов. Испытания автомобилей и тракторов. Экспериментальное определение основных технико-экономических показателей автомобилей и тракторов. Оборудование, методики проведения испытаний, обработка результатов. Измерение виброакустических параметров автомобилей и тракторов. Основные понятия виброакустики. Оборудование, методика проведения испытаний, обработка результатов.	12	6	14	32
Итого			36	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических занятий

№ п/п	Перечень практических занятий
1.	Разработка методики проведения полевых испытаний тракторов
2.	Разработка методики проведения дорожных испытаний автомобилей в летних и зимних условиях
3.	Методика проведения тарировки тензодатчиков

4.	Выполнение математического описания для построения тяговой характеристики гусеничных тракторов на ЭВМ
----	---

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать методики проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов; назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования	Знает методики проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов; назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь формировать технические требования и технические задания на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов; анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов	Умеет формировать технические требования и технические задания на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов; анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками формирования планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательск	Владет навыками формирования планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательск	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ких и опытно-конструкторск их работ и программой выпуска продукции; координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	их и опытно-конструкторски х работ и программой выпуска продукции; координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов		
--	---	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 9 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	Знать методики проведения испытаний и исследований АТС и их компонентов; назначение, устройство и порядок работы узлов, агрегатов и приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь формировать технические требования и задания на проведение испытаний и исследований АТС и их компонентов; анализировать влияние ключевых факторов на выходные характеристики АТС и их компонентов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками формирования планов испытаний и исследований АТС и их компонентов в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и программой выпуска продукции; координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

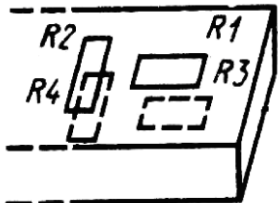
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

	Вопрос	Ответы
1	На каких этапах создания машин проводят их экспериментальные исследования?	<ol style="list-style-type: none"> 1. технического задания 2. технического предложения 3. эскизного проекта 4. технического проекта
2	Целями экспериментальных исследований НЕ являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. подтверждение правильности положений и допущений, принятых при проведении теоретических разработок 2. проверка адекватности разработанных математических моделей 3. определение точности полученных результатов 4. определение некоторых характеристик и зависимостей, необходимых для настройки численных математических моделей
3	При научных исследованиях различают эксперименты:	<ol style="list-style-type: none"> 1. поисковый 2. вычислительный 3. пассивный 4. активный
4	Число, указывающее возможные границы неопределенности полученного значения измеряемой величины это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. погрешность прибора 2. погрешность результата измерения 3. инструментальная погрешность 4. методическая погрешность
5	Непредсказуемые погрешности, медленно изменяющиеся во времени называются	<ol style="list-style-type: none"> 1. систематическими 2. случайными 3. прогрессирующими 4. динамическими
6	Систематически наблюдающиеся отклонения от выбранной в качестве характеристики плавной кривой в общем случае называются погрешностью	<ol style="list-style-type: none"> 1. градуировки 2. воспроизводимости 3. адекватности 4. квантования
7	По формуле $\gamma = \frac{\Delta_x}{X_k} = \frac{\Delta_y}{Y_k}$ <p>определяется погрешность</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. относительная 2. приведенная 3. абсолютная 4. инструментальная

8	Указанное на шкале прибора значение класса точности 1,5 означает, что прибор нормируется	<ol style="list-style-type: none"> 1. приведенной погрешностью нуля 2. погрешности чувствительности 3. приведенной погрешностью 4. приведенной погрешностью в начале диапазона измерений
9	Определение метрологическим органом погрешности средства измерений и установление его пригодности к применению это	<ol style="list-style-type: none"> 1. контроль средства измерений 2. градуировка средства измерений 3. поверка средства измерений 4. проверка средства измерений
10	Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения это	<ol style="list-style-type: none"> 1. первичный чувствительный элемент 2. датчик 3. прибор 4. преобразователь

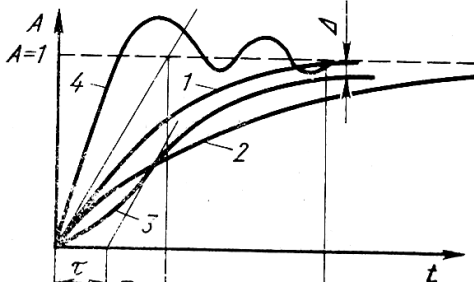
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

	Вопрос	Ответы
1	При измерительном воздействии меняется электрический параметр датчиков	<p>пассивных генераторных параметрических активных</p>
2	Для измерения усилий и крутящих моментов обычно используют датчики	<p>коммутирующие индуктивные индукционные тензодатчики</p>
3	Более сложен и менее универсален способ включения датчиков в измерительную цепь	<p>потенциметрический реостатный мостовой реохордный</p>
4	Текущая разность номинальной и реальной характеристик цифрового прибора составляет	<p>погрешность аддитивную погрешность мультипликативную погрешность квантования погрешность нормированную</p>
5	<p>По данной схеме наклеивают тензорезисторы для измерения деформаций</p> 	<p>растяжения-сжатия изгиба кручения сложного напряженного состояния</p>

6	<p>По данной схеме наклеивают тензорезисторы для измерения деформаций</p> 	<p>растяжения-сжатия изгиба кручения сложного напряженного состояния</p>
7	<p>На рисунке изображена схема наклейки тензорезисторов для</p> 	<p>усилий в навесной системе измерения разности приложенных усилий исключения влияния направления действия усилия исключения влияния перемещения точки приложения усилия</p>
8	<p>Часовой тахоскоп используют для измерения</p>	<p>суммарного числа оборотов текущего числа оборотов среднего числа оборотов мгновенного значения частоты вращения</p>
9	<p>Анероидные датчики предназначены для</p>	<p>замера разности давлений замера абсолютного атмосферного давления замера абсолютного давления в барокамере градуировки приборов, измеряющих абсолютное давление</p>
10	<p>Виброакселерометры предназначены для измерения</p>	<p>перемещения скорости ускорения частоты вибрации</p>

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

	Вопрос	Ответы
1	Для измерения параметров удара используют преобразователи	<ol style="list-style-type: none"> 1. магнитоэлектрические 2. индуктивные 3. трансформаторные 4. пьезоэлектрические

2	Для точных измерений шума служат	<ol style="list-style-type: none"> 1. шумомеры 2. конденсаторные микрофоны 3. электретные микрофоны 4. пьезоэлектрические микрофоны
3	<p>На рисунке кривой 3 изображен вид переходного процесса</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. колебательной системы 2. аperiodической системы с запаздыванием 3. аperiodической системы с большой инерционностью муфта 4. аperiodической системы
4	Теоретически, в соответствии с теоремой В.А. Котельникова минимальная частота дискретизации должна быть больше максимальной частоты значимых составляющих в спектре сигнала в	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 раза 2. 3 раза 3. 4 раза 4. 5 раз
5	Число точек факторного пространства для трехфакторного эксперимента на двух уровнях составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. 27 2. 9 3. 8 4. 6
6	Таблица, содержащая значения уровней факторов, называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. факторным пространством 2. поверхностью функции отклика 3. функцией отклика 4. матрицей планирования
7	Статистическая оценка значимости коэффициентов регрессии проводится для	<ol style="list-style-type: none"> 1. исключения из математической модели второстепенных факторов 2. проверки воспроизводимости эксперимента 3. проверки адекватности математической модели 4. проверки однородности дисперсий
8	Точность измерения характеризует	<ol style="list-style-type: none"> 1. систематическая погрешность 2. случайная погрешность 3. динамическая погрешность 4. промахи
9	По формуле $\sigma_{x_i} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \delta_i^2}{(n-1)}}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. вероятную 2. предельную 3. среднюю квадратичную 4. среднюю арифметическую

	подсчитывают погрешность	
10	По формуле $\bar{\sigma} = \sqrt{\sigma_1^2 \pm 2\sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2}$ $= \sigma_1 \pm \sigma_2$, производится суммирование погрешностей	1. независимых 2. коррелированных 3. слабо коррелированных 4. случайных

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Укажите вопросы для зачета

1. На каких этапах создания машин проводят их экспериментальные исследования?
2. Цели экспериментальных исследований.
3. Задачи экспериментальных исследований.
4. В чем заключается планирование экспериментальных исследований?
5. Виды экспериментов при научных исследованиях.
6. Роль первичной документации.
7. Чем характеризуется качество средств и результатов измерений?
8. Дайте определение инструментальных и методических погрешностей. Их отличия.
9. Как устраняют методические погрешности?
10. Понятия аддитивной и мультипликативной погрешностей.
11. Понятие погрешности квантования.
12. Методы нормирования погрешностей средств измерений.
13. Что такое класс точности средств измерений?
14. Как обозначаются классы точности средств измерений?
15. Что такое поверка средств измерений?
16. Что такое градуировка средств измерений?
17. Дайте определения понятиям датчик и чувствительный элемент.
18. Классификация датчиков. Перечислите виды параметрических датчиков.
19. Виды тензорезисторов, их преимущества и недостатки.
20. Принцип работы индуктивных датчиков. Назовите их основные элементы.
21. Назовите основные способы включения датчиков в измерительную цепь.
22. Как производится балансировка измерительных мостов.
23. Перечислите виды питания измерительных мостов, их преимущества и недостатки.
24. На чем основано измерение тяговых усилий и крутящих моментов?
25. От чего зависит место установки тензорезистора?
26. Как производится компенсация влияния температуры?
27. Как исключается влияние на результаты измерения изгибных деформаций?
28. Как устанавливаются тензорезисторы при измерении напряжений изгиба?
29. Опишите конструкции тензометрических звеньев.
30. Как можно исключить влияние на результаты измерения точки приложения нагрузки?
31. Назовите типы приборов для измерения частоты вращения.
32. Опишите принцип работы простейших приборов для измерения частоты вращения.
33. Назовите способы измерения расхода топлива.
34. Какие специальные требования предъявляются к приборам для измерения расхода бензина?
35. Опишите принцип работы объемных импульсных расходомеров.
36. Классификация приборов для измерения давления по роду измеряемого давления и способам измерения.

37. Перечислите приборы с весовым уравниванием давления.
38. Перечислите виды упругих чувствительных элементов приборов для измерения давления.
39. Назовите области применения датчиков для измерения давления с различными чувствительными элементами.
40. Классификация средств непрерывных измерений параметров вибрации и удара.
41. Назовите основные методы, на которых основана работа средств измерения параметров вибрации и удара.
42. Назовите эксплуатационные характеристики, определяющие область и условия применения преобразователей средств измерения параметров вибрации и удара.
43. Назовите типы приборов для измерения параметров движения.
44. Опишите принцип действия и конструктивные особенности измерительных преобразователей сейсмического типа.
45. На чем основано измерение шума?
46. Назовите основные типы микрофонов. Их преимущества и недостатки?
47. Что представляют собой измерительно-информационные системы?
48. Что такое измерение. Типы измерений?
49. Назовите основные метрологические характеристики измерительного устройства.
50. Что такое чувствительность и порог чувствительности прибора?
51. Назовите основные типы измерительно-информационных систем.
52. Какие основные элементы включает измерительно-информационная система?
53. Что показывает динамическая характеристика прибора или измерительно-информационной системы?
54. Назовите основные динамические характеристики приборов или измерительно-информационных систем?
55. Что такое частота среза?
56. Из каких функциональных устройств состоит осциллограф?
57. Какие операции производятся в аналогово-цифровом преобразователе (АЦП)?
58. Как определяется минимальная частота дискретизации?
59. Что такое апертурное время?
60. Чем вызвана необходимость использования усилителей сигнала?
61. Типы усилителей сигнала, их преимущества и недостатки.
62. Что представляет собой токосъемник.
63. Основные требования, предъявляемые к токосъемникам.
64. Классификация токосъемников.
65. Преимущества и недостатки основных типов токосъемников.
66. Какие виды экспериментов вы знаете?
67. Какие требования предъявляются к активному эксперименту?
68. Что такое функция отклика?
69. Назовите виды планирования при проведении активных экспериментов.
70. Что такое диагональная и ортогональная матрицы?
71. По какому критерию определяется равноточность измерений?
72. Для чего проводится статистическая оценка значимости коэффициентов регрессии?
73. Что является задачей обработки опытных данных?
74. Назовите основные способы устранения или уменьшения влияния помех и внутренних наводок?
75. Классификация погрешностей измерений.
76. Как определяется величина интервала квантования?
77. Что такое промах?
78. Какие вы знаете оценки случайной погрешности?
79. Понятия генеральной и выборочной средней квадратичной погрешности?
80. Напишите формулу для определения суммарной среднеквадратичной случайной

погрешности?

81. Напишите формулу для определения суммарной ошибки результата косвенных измерений?
82. Назовите правила округления значений рассчитанной погрешности и полученного результата измерения.
83. Какие процессы называются случайными?
84. Приведите классификацию случайных процессов.
85. Какой случайный процесс называется стационарным?
86. Какой случайный процесс называется эргодическим?
87. Какой случайный процесс называется нестационарным?
88. Назовите основные характеристики случайных процессов.
89. Приведите формулы для определения основных характеристик случайных процессов.
90. Что такое плотность распределения случайного процесса?
91. Что характеризует автокорреляционная функция случайного процесса?
92. Что описывает спектральная плотность мощности случайного процесса?
93. Как определяется необходимая величина интервала дискретизации случайного процесса?
94. Какие бывают испытания автомобилей и тракторов по задачам и программам?
95. Какие требования предъявляются к программам испытаний автомобилей и тракторов?
96. Какие вопросы должны быть отражены в рабочей программе?
97. Что является целью лабораторных испытаний двигателей?
98. Какие требования предъявляются к тормозным установкам?
99. Назовите виды лабораторных испытания двигателей?
100. Какие параметры определяются при лабораторных испытаниях двигателей?
101. Что такое тяговая характеристика?
102. Какие требования предъявляются к испытательной площадке для тяговых испытаний?
103. Какие приборы и оборудование используются при проведении тяговых испытаний?
104. Какие параметры, и по каким зависимостям определяются при тяговых испытаниях?
105. Что такое эксплуатационная масса машины?
106. Какие бывают методы определения масс машин в целом? Их преимущества и недостатки.
107. Как определяется положение центра тяжести машины?
108. Дайте определения основным параметрам поворота колесных машин.
109. Какое оборудование используется при определении основных параметров поворота колесных машин?
110. Назовите основные технико-экономические показатели отечественных автомобилей и тракторов.
111. Дайте определение понятию шум.
112. Что такое звуковое давление?
113. Что такое интенсивность звука?
114. Как суммируется уровень звукового давления нескольких источников?
115. Как определяется уровень звука?
116. Какими приборами производится измерение воздушного шума?
117. Что такое вибрация?
118. Назовите основные параметры вибрации.
119. Назовите основные требования к средствам измерения и контроля вибрации.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий.

Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

- Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.

- У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий.

Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

- Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий.

Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

При проведении зачета допускается замена части теоретических вопросов практическими заданиями в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные понятия испытаний машин и оборудования. Метрологические основы измерений	ПК-3	Тест, зачет, защита практических работ
2	Датчики, приборы, оборудование и аппаратура для испытаний машин и оборудования	ПК-3	Тест, зачет, защита практических работ
3	Планирование испытаний машин и оборудования, математическая обработка их результатов	ПК-3	Тест, зачет, защита практических работ
4	Виды, методы и методики экспериментальных исследований автомобилей и тракторов	ПК-3	Тест, зачет, защита практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи

компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Укажите учебную литературу

1. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие для вузов: рек. УМО / под ред. В. А. Тихонова. - М.: Гелиос АРВ, 2006. – 349 с.
2. Фрайден, Дж. Современные датчики / пер. с англ. Ю. А. Заболотной под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2006. – 588 с.
3. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации: учебник для вузов: допущено МО РФ. - М.: Academia, 2007. – 360 с.
4. ГОСТ 16504-81: Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.
5. Гладов Г.И. Специальные транспортные средства: испытания: учеб. для вузов. / Петренко А.М.; под ред. Г.И. Гладова - М.: Гринлайт, 2010 Гриф УМО
6. Трёмбовельский Л.Т. МП. Испытания автомобиля. М.: МГИУ, 2006 - 30с.
7. В.Н. Богданов, Р.П. Кушвид Определение динамического фактора автомобиля в стендовых условиях. / Редактор В.(9. Богданов - 35с.
8. Практикум по дисциплине "Основы конструирования приборов и экспериментальных установок": учеб. пособие: / Воронеж. гос. техн. ун-т. - Воронеж: ВГТУ, 2005. - 161 с.
9. Определение параметров эмпирической зависимости: метод. указания для магистрантов / сост.: А. Н. Синозерский, В. С. Сафронов, А. В. Антипов; Воронеж. гос. архит.-строит. ин-т. - Воронеж ВГАСУ, 2007. - 34 с.
10. Атамалян Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк.,
11. Жулай В.А. Обработка результатов экспериментальных исследований: Метод. указания к вып. практ. Работ / Воронежский ГАСУ; сост.: В.А. Жулай. – Воронеж, 2015. – 39 с.
12. Журнал «Контроль. Диагностика».
13. Журнал «Стандарты и качество».

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft Outlook.
6. Системы автоматизированного расчёта и проектирования Mathcad и MATLAB.
7. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
8. Консультирование посредством электронной почты.
 - <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
 - <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
 - <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности);
 - <http://www.td-j.ru/> (Контроль. Диагностика);
 - <http://ria-stk.ru/> (Стандарты и качество);
 - <http://www.datsys.ru/> (Датчики и Системы).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) на базе Pentium-630 с универсальным программным обеспечением, плоттер, принтер.

При проведении лабораторных работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование: Проволочные и полупроводниковые тензорезисторы, кольцевое тяговое динамометрическое звено с полупроводниковыми тензорезисторами, импульсные и аналоговые тахометры, поршневые расходомеры ИП-176 и ДРТ-ЛСХИ, тензоусилитель Топаз-3-01, внешний модуль АЦП Е-330 фирмы "L-CARD", стенд для тарировки кольцевого тягового динамометрического звена, динамометр пружинный ДПУ-0,5-2, грунтовый канал с макетами рабочих органов машин для земляных работ, тормозной динамометрический агрегат, землеройно-транспортные машины учебного полигона.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Испытания автомобилей и тракторов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проведения испытаний АТС в полевых условиях. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.