

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.22
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Испытания силовых установок транспортных средств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

Форма обучения: Очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные	18	18
Практические	0	0
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	0	0
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	52,25	52,25
Самостоятельная работа	55,75	55,75
Контроль	-	-
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н., Смоленский В.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Энергетические машины и системы управления»

(протокол заседания № 1 от «02» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать представления о современных методов и средств испытаний поршневых ДВС и об условиях, определяющих необходимость планирования эксперимента в энергетическом машиностроении

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика, механика жидкости и газа, теория рабочего процесса, перспективные силовые установки транспортных средств.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: конструирование и расчет комбинированных силовых установок, проектирование и доводка силовых установок транспортных средств, создание и постановка на производство объектов энергетического машиностроения, выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Алгоритмизирует решение задачи и реализует его с помощью программных средств.	Знать: – Подходы к алгоритмическому решению задачи и применение программных средств для составления плана экспериментов, анализа и обработки результатов испытаний силовых установок транспортных средств
		Уметь: – Выполнять обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа – Составлять алгоритм поиска оптимальных настроек при калибровке и испытаниях автотракторных энергетических установок
		Владеть: – Методикой определения погрешностей измерений при многократных наблюдениях – Методикой алгоритмического составления плана экспериментов
ОПК-4. Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в	ОПК-4.1 Демонстрирует понимание основных законов	Знать: – Основные законы термодинамики – Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
энергетических машинах и установках	термодинамики.	энергетических установок
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока для проведения достоверных испытаний автотракторных энергетических установок – Демонстрировать понимание основных законов термодинамики
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Навыками проведения расчета переходных процессов, необходимый для проведения достоверных испытаний автотракторных энергетических установок – Навыками применения основных законов термодинамики для анализа циклов энергетических установок
	ОПК-4.2 Выполняет расчеты основных показателей термодинамических циклов и проводит анализ их эффективности.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Общие вопросы измерений. – Средства измерений: меры измерительные приборы и системы – Измерительная цепь. – Первичные измерительные преобразователи – Основные показатели термодинамических циклов
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение погрешностей измерений при многократных наблюдениях – Выполнять расчеты основных показателей термодинамических циклов – Проводит анализ эффективности термодинамических циклов
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Промежуточные преобразователи – Опытном определении основных показателей ДВС и проводит анализ их эффективности – Навыками анализа термодинамических циклов при оценке результатов испытаний автотракторных энергетических

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ОПК-4.5 Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы.	установок.
		Знать:
		<ul style="list-style-type: none"> – Промежуточные преобразователи – Выходные преобразователи – Основные законы и способы переноса теплоты и массы
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – Измерять мощность ДВС – Проводить измерение давления, температуры и расходов жидкостей и газов – Демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
ОПК-6. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	ОПК-6.1 Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения	Владеть:
		<ul style="list-style-type: none"> – опытом работы за тормозными установками и снятие их характеристик. – Пониманием основных законов и способов переноса теплоты и массы
		Знать:
		<ul style="list-style-type: none"> – Регрессионный анализ. – Основные понятия об автоматизированной обработке результатов измерений – Единицы измерения физических величин, – Основные методов измерения физических величин.
		Уметь:
		<ul style="list-style-type: none"> – Определение концентрации токсичных компонентов в отработавших газах с учётом термохимических свойств топлива и характеристик распространения пламени – Демонстрировать знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения
		Владеть:
ПК-1 Способен проводить прикладные	ПК-1.1. Проведение поисковых	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – Правила подготовки материалов для

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
научные исследования	исследований по созданию перспективных энергетических установок АТС и их компонентов	<div data-bbox="898 309 1481 896"> <p>патентования</p> <ul style="list-style-type: none"> – Методы проведения поисковых исследований энергетических установок АТС и их компонентов – Требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении энергетических установок АТС и их компонентов – Корпоративный регламент/стандарт пользования источниками научно-технической информации и справочно-информационными изданиями </div> <div data-bbox="898 907 1481 1265"> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать влияние изменений конструкции на выходные характеристики энергетических установок АТС и их компонентов – Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты </div> <div data-bbox="898 1276 1481 1675"> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты – Анализ лучших практик в области создания перспективных энергетических установок АТС и их компонентов – Формирование отчета по результатам поисковых исследований </div>
	ПК-1.2. Участвует в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок	<div data-bbox="898 1686 1481 2056"> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Цели и задачи проводимых исследований и разработок – Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований – Методы и средства планирования и организации исследований и разработок – Методы проведения экспериментов и </div>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		наблюдений, обобщения и обработки информации
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализировать влияние изменений конструкции на выходные характеристики энергетических установок АТС и их компонентов – Производить предварительную оценку технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ технико-экономических показателей на проектируемые энергетических установок АТС и их компоненты – Анализ лучших практик в области создания перспективных энергетических установок АТС и их компонентов – Формирование отчета по результатам поисковых исследований
	ПК-1.3. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Цели и задачи проводимых исследований и разработок – Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований – Методы и средства планирования и организации исследований и разработок – Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний – Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ – Применять методы анализа научно-технической информации
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Проведение маркетинговых

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>исследований научно-технической информации</p> <ul style="list-style-type: none"> – Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований – Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний – Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов – Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
	ПК-1.4 Участвует в подготовке элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Цели и задачи проводимых исследований и разработок – Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований – Методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок – Методы разработки технической документации – Нормативная база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний – Оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ – Оформлять элементы технической документации на основе внедрения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Подготовка информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию – Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ – Разработка проектов календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Участвует в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок	Лек	Цели и задачи проводимых исследований и разработок	6	2		–	Зачет
	Лек	Отечественный и международный опыт в области испытаний силовых установок транспортных средств	6	2		–	Зачет
	Лаб	Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных ДВС	6	2	10	–	Лабораторная работа №1
	Лек	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	6	2		–	Зачет
	Лек	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	6	2		–	Зачет
	Лаб	Определение погрешностей измерений при многократных наблюдениях	6	2	10	–	Лабораторная работа №2
	Лек	Классификация и особенности испытаний. Испытания как этап создания технических объектов.	6	2		–	Зачет
	Лек	Роль, особенности и место испытаний в процессе проектирования и доводки ДВС. Нормативное обеспечение испытаний. (ГОСТ - 14846, 16504 и др.)	6	2		–	Зачет
	Лаб	Обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа	6	2	10	–	Лабораторная работа №3
	Лек	Общие вопросы измерений. Средства измерений: меры измерительные приборы и системы. Погрешности измерений и измерительных приборов. Динамические погрешности.	6	2		–	Зачет
	Лек	Случайные погрешности. Сведения о статистических погрешностях и их применении.	6	2		–	Зачет

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб	Определение концентрации несгоревших углеводородов с учётом термохимических свойств топлива и характеристик распространения пламени.	6	2	10	–	Лабораторная работа №4
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	6	20	-	–	Зачет
Модуль 2 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно- технической информации и результатов исследований	Лек	Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области испытаний силовых установок транспортных средств	6	2		–	Зачет
	Лек	Методы и средства планирования и организации исследований и разработок	6	2		–	Зачет
	Лаб	Регулировочные характеристики ДВС по УОЗ и регуляторные по УОВТ	6	2	10	–	Лабораторная работа №5
	Лек	Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в области испытаний силовых установок транспортных средств	6	2		–	Зачет
	Лек	Измерительная цепь. Первичные, промежуточные и выходные измерительные преобразователи. Измерение мощности ДВС. Тормозные установки и их характеристики.	6	2		–	Зачет
	Лаб	Регулировочные и регуляторные характеристики ДВС по составу смеси	6	2	10	–	Лабораторная работа №6
	Лек	Измерение давления, температуры и расходов жидкостей и газов.	6	2		–	Зачет
	Лек	Регрессионный анализ. Основные понятия об автоматизированной обработке результатов измерений.	6	2		–	Зачет
	Лаб	Нагрузочные характеристики ДВС	6	2	10	–	Лабораторная работа №7

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Сведения о газовом анализе смесей.	6	2		–	Зачет
	Лек	Методика оценки выбросов вредных веществ тепловых двигателей и состав лаборатории по определению выбросов по ГОСТ Р.41-83 – 2004 (правила 83 ЕЭК ООН)	6	4		–	Зачет
	Лаб	Внешняя скоростная характеристики ДВС при испытаниях двигателя на динамометрическом стенде и при испытании автомобиля на тормозных барабанах	6	2	10	–	Лабораторная работа №8
	Лаб	Определение характеристики механических потерь в ДВС	6	2	10	–	Лабораторная работа №9
	СР	Использование источников научно-технической информации и справочно-информационных изданий для анализа изученного материала	6	35,75	-	–	Зачет
	Псщ	Контроль за посещаемостью	6		10		Посещение лекционных занятий
	ПА	Промежуточная аттестация.	6	0,25	100	–	Тест в ОТ. Зачет
Итого:				108	200		

Схема расчета итогового балла: $\langle (\text{Сумма} + T_{\text{ср}}) / 2 \rangle$ – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе + среднее арифметическое по всем промежуточным тестам, проводимым через ОТ.

5. Образовательные технологии

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а также общими и частными мотивациями.

При реализации данной учебной дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения. Данная организация учебного процесса основана на лекционно-семинарско-зачетной форме обучения. Методы обучения – наглядные, словесные, практические.

- технология обучения в сотрудничестве – организация учебного процесса, основанного на принципах сотрудничества во временных командах или малых группах, с целью получения качественного образовательного результата. Метод обучения – работа в паре – выполнение лабораторной работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации преподавателям:

1. При проведении лекций рекомендуется четко сформулировать цели изучаемого раздела, пункта и данного занятия.

2. Целесообразно рассматриваемый материал пояснять на элементарных примерах, в том числе из изучавшихся ранее курсов.

3. Полезно в процессе лекционного занятия по рассматриваемой теме довести до студентов её практическое значение для современного состояния в области профессиональной деятельности.

4. Проведение лабораторных занятий организовывать по принципу группового изучения и выполнения при консультации преподавателя в случае затруднения студентов при обсуждении в группе.

Методические указания студентам.

1. Самостоятельную работу следует выполнять непосредственно после заслушивания материала во время лекционных занятий.

2. Во время проведения лабораторных занятий необходимо уяснить вопросы на самостоятельную проработку материала.

3. Подготовку к итоговой аттестации (зачету) необходимо проводить путем прочтения изучаемого раздела и затем письменного его изложения (по памяти) до достижения полного понимания и отображения в виде ответа на изучаемый вопрос.

4. Посещать лекционные занятия и аккуратно вести конспекты.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе №1 Тестовые задания №1-50 Вопросы к зачету №1-6
6	ОПК-4.1	Отчет по лабораторной работе №2 Тестовые задания №51-100 Вопросы к зачету №7-14
6	ОПК-4.2	Отчет по лабораторной работе №3 Тестовые задания №101-150 Вопросы к зачету №15-20
6	ОПК-4.5	Отчет по лабораторной работе №4 Тестовые задания №151-200 Вопросы к зачету №21-23
6	ОПК-6.1	Отчет по лабораторной работе №5 Тестовые задания №201-250 Вопросы к зачету №24-27
6	ПК-1	Отчет по лабораторной работе №6-9 Тестовые задания №251-500 Вопросы к зачету №28-43

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий для лабораторных работ

(наименование оценочного средства)

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных ДВС
Лабораторная работа №2	Определение погрешностей измерений при многократных наблюдениях
Лабораторная работа №3	Обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа
Лабораторная работа №4	Определение концентрации несгоревших углеводородов с учётом термохимических свойств топлива и характеристик распространения пламени.
Лабораторная работа №5	Регулировочные характеристики ДВС по УОЗ и регуляторные по УОВТ
Лабораторная работа №6	Регулировочные и регуляторные характеристики ДВС по составу смеси
Лабораторная работа №7	Нагрузочные характеристики ДВС
Лабораторная работа №8	Внешняя скоростная характеристики ДВС при испытаниях двигателя на динамометрическом стенде и при испытании автомобиля на тормозных барабанах
Лабораторная работа №9	Определение характеристики механических потерь в ДВС

Краткое описание и регламент выполнения

Цель: Изучения подходов и методик, позволяющих участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок энергетических установок АТС и их компонентов.

Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о современном состоянии подходов и методик, позволяющих участвовать в выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок энергетических установок АТС и их компонентов.

Типовые примеры заданий

Лабораторная работа №1.

1. Наименование: «Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных ДВС»

2. Цель: ознакомление с планировкой и оборудованием лабораторий (стендов), предназначенных для испытаний ДВС и основными нормативными документами, регламентирующими испытания автомобильных двигателей.

Задачи:

- изучение требований к оснащению лабораторий (стендов);
- изучение общих требований при организации работ в лаборатории (на стенде);
- изучение основной нормативной документации.

3. Ожидаемый (е) результат (ы) формирование знаний и представлений о составе оборудования и организации работы лабораторий (стендов) для испытаний автотракторных ДВС

4. Критерии оценки: - оценка «зачтено» выставляется студенту, если получен правильный ответ на более 50% контрольных вопросов по лабораторной работе; - оценка «не зачтено» выставляется студенту, если получен неправильный ответ на более 50% контрольных вопросов по лабораторной работе

6. Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Требования, предъявляемые к испытательным лабораториям.
2. Что понимается под испытательной установкой? Её состав?
3. Что такое универсальные картеры?
4. Состав систем измерений.
5. Виды стендовых систем, обеспечивающих проведение испытаний.
6. Требования, предъявляемые к стендам (лабораториям).
7. Оборудование испытательного стенда в соответствии с ГОСТ 14846- 81.
8. Методы и правила проведения испытаний и обработки результатов измерений (по ГОСТ 14846-81).
9. Комплектации двигателя при определении мощности (нетто, брутто).
10. Правила оформления результатов (графиков).
11. Метод испытаний по определению выбросов вредных веществ по ОСТ 37.001.054 (ГОСТ Р41.083.2004) и его основные положения; область действия данного ОСТа.
12. Состав отработавших газов, нормируемые компоненты и их предельно допустимые выбросы. Единицы измерений выбросов вредных веществ.
13. Оборудование, применяемое при испытаниях по определению выбросов вредных веществ.
14. Условия проведения испытаний по ОСТ 37.001.054 (ГОСТ Р41.083.2004)
15. Методика проведения испытаний по определению выбросов вредных веществ.
16. Порядок расчёта выбросов вредных веществ.

Лабораторная работа №2

1. Наименование: «Определение погрешностей измерений при многократных наблюдениях»

2. Цель: оценка погрешностей при многократных измерениях крутящего момента ДВС на электрическом балансирном тормозном устройстве.

3. Задачи:

- Теоретическое изучение литературы и методического обеспечения;
- Расчетный анализ (в случае необходимости);
- Формирование выводов и подготовка отчета.

4. Ожидаемый (е) результат (ы) закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

5. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Лабораторная работа №3

1. Наименование: «Обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа»

2. Цель: изучение и применение для обработки экспериментальных данных метода регрессионного анализа

3. Задачи:

- Получение необходимых сведений о регрессионном анализе;
- анализ аномальных значений,
- проверка однородности дисперсий;
- обоснование выбранного вида и метод получения целевой функции;
- проверка адекватности полученного уравнения;
- оценка значимости коэффициентов уравнения.

4. Ожидаемый (е) результат (ы) закрепление знаний и представлений о предмете обучения, формирование практических навыков самостоятельного выполнения работ

5. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Лабораторная работа №4

1. Наименование: «Определение концентрации несгоревших углеводородов с учётом термохимических свойств топлива и характеристик распространения пламени»

2. Целью работы является Определение взаимосвязи концентрации несгоревших углеводородов с шириной зоны турбулентного горения

3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено содержание отчета и получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнено содержание отчета и не получено более 50% положительных ответов на вопросы при обсуждении.

Критерии оценки всех лабораторных работ:

Максимальное количество баллов – 10.

Оформление отчета со всеми расчетами согласно требованиям - 4 балла;

Защита работы - 6 балла.

Не зачтено: студент не выполнил лабораторную работу. Количество баллов – 0

7.2.2. Тестирование в ОТ

Типовые примеры заданий (Модуль 1)

1. Какими приборами измеряют давление жидкостей и газов?
 - А) Пользуются советами метеозависимых людей
 - Б) Различными материалами с известным пределом прочности
 - В) Измерять не надо, можно сосчитать математически
 - Г) Манометрами
2. Человеком воспринимаются звуковые колебания с частотой от ... до Гц?
 - А) От 20 Гц до 20 000 Гц
 - Б) От 10 Гц до 50 Гц
 - В) От 1000 Гц до 6 000 Гц
3. В каких единицах выражают нормы общей вибрации?
 - А) дБ
 - Б) Гц
 - В) м/с
 - Г) м/с²
4. Какие функции выполняют антифризы в работе двигателей внутреннего сгорания?
 - А) воспринимать тепловой поток от деталей двигателя
 - Б) воспринимать тепловой поток и нагревать детали двигателя
 - В) воспринимать и отводить тепловой поток от радиатора
 - Г) воспринимать и отводить тепловой поток от деталей двигателя
5. Термодинамическую систему, которая не обменивается с окружающей средой теплотой:
 - А) называют изолированной
 - Б) называют закрытой
 - В) называют адиабатной
 - Г) называют изоляционной
6. В двигателе внутреннего сгорания рабочим телом:
 - А) являются отработавшие газы
 - Б) является топливо
 - В) является смесь воздуха с парами топлива
 - Г) является смесь кислорода с парами топлива
7. К функции состояния не относится:
 - А) давление
 - Б) энтальпия
 - В) температура
 - Г) работа
8. Нормальная работа поршневых колец двигателя определяется такими параметрами, как:
 - А) упругость кольца
 - Б) зазор в стыке в сжатом состоянии
 - В) зазор в стыке в свободном состоянии
 - Г) прилегаемость к зеркалу цилиндра и кольцом
 - Д) зазор между канавкой поршня и кольцом

Е) вес кольца

9. Для того чтобы двигатель непрерывно производил механическую работу:

А) работа сжатия должна быть такой же, как и работа расширения

Б) работа расширения должна быть меньше работы сжатия

В) работа расширения должна быть больше работы сжатия

Г) работа сжатия должна быть больше работы расширения

10. Степенью сжатия называется:

А) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра

Б) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра

В) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания

Г) отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания

Типовые примеры заданий (Модуль 2)

1. Какие виды испытаний в соответствии с ГОСТ 14846-81 в зависимости от назначения проводятся?

А) Все указанное в других вариантах ответов

Б) Исследовательские и доводочные

В) Приемочные и контрольные

Г) Приемочно-сдаточные и эксплуатационные

2. Что должна обеспечивать измерительная аппаратура?

А) Точность измерений и стабильность показаний

Б) Быстродействие

В) Чувствительность

Г) Всё указанное в других вариантах

3. Что понимается под прямыми измерениями?

А) Проведение измерения ровными (не деформированными) инструментами

Б) Сравнение измеряемой величины со средне-статическими данными

В) Непосредственное сравнение измеряемой величины с её мерами.

Г) Такого понятия не существует

4. Что называется диапазоном измерения?

А) Ширину, длину и высоту прибора измерений

Б) Температурный интервал, в котором производятся измерения

В) Параметры атмосферного давления

Г) Область между начальной и конечной отметками

5. Как определяется эффективная мощность на испытаниях?

А) Измерением крутящего момента только на холостом ходу

Б) Измерением крутящего момента, развиваемого двигателем при данном шаге оборотов

В) Измерением температуры ДВС при работе в течение 1 часа

Г) Определять не нужно, т.к. завод-изготовитель указывает мощность в паспорте

6. Какими приборами измеряют частоту вращения вала?

А) Достаточно на "глазок"

Б) При помощи наматываемого на шкив вала мерного каната

В) Тахометрами и суммарными счетчиками

Г) Измерений не проводят, т.к. завод-изготовитель указывает частоту вращения

7. Что называют предельным показателем двигателя?

А) Показатель при определении которого исключается влияние всех приборов

Б) Показатель при определении которого исключается влияние приборов питания

В) Показатель при определении которого исключается влияние приборов зажигания

Г) Показатель при определении которого исключается влияние допусков на изготовление

8. С какой целью проводятся детонационные испытания?
- А) Только для определения вида топлива.
 - Б) Для определения, какое топливо требуется двигателю и угол опережения зажигания.
 - В) Только для определения угла опережения зажигания.
 - Г) Такие испытания проводить не нужно, т.к. водитель сам определяет это.
9. Чем характеризуется надежность двигателя?
- А) Способностью выполнять заданные функции в экстремальных режимах.
 - Б) Способностью выполнять заданные функции в режимах, не переходящих в экстремальные.
 - В) Способностью выполнять функции, сохраняя во времени эксплуатационные показатели.
 - Г) Сохранять моторесурс при эксплуатации на различных видах топлива.
10. Что показывает токсическая характеристика двигателя?
- А) Содержание вредных веществ в поступающем в двигатель воздухе
 - Б) Время жизни подопытных животных
 - В) Мутационные последствия подопытных организмов
 - Г) Содержание вредных веществ в отработавших газах

Краткое описание и регламент выполнения

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Испытания силовых установок транспортных средств, тест	500	Афанасьев А.Н.

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Испытания силовых установок ТС, тест, модуль 1	15	Испытания силовых установок ТС, тест, раздел 1	150	30
Испытания силовых установок ТС, тест, модуль 2	35	Испытания силовых установок ТС, тест, раздел 2	350	60

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 6 ____

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
1.	Определение и место испытаний при разработке новой техники.
2.	Методология испытаний.
3.	Методика испытаний. Определение и разделы.
4.	Роль испытаний в процессе проектирования и доводки ДВС.
5.	Классификация испытаний по ГОСТ 14846-81.
6.	Измерения при испытаниях. Определение измерений, понятие средств измерений (меры, измерительные приборы и измерительные системы).
7.	Характеристики измерительных приборов (класс точности, чувствительность и её порог).
8.	Понятие измерительной цепи и её элементы.
9.	Измерительные системы и их виды (измерительно-вычислительный комплекс на основе ЭВМ, телеметрическая система).
10.	Погрешности измерений. Определение и классификация.
11.	Субъективные погрешности. Их виды и способ устранения.
12.	Объективные погрешности и их виды. Систематическая составляющая погрешности.
13.	Объективные погрешности. Динамическая погрешность и её определение (на примере термопары). Динамическая погрешность и её оценка на основе применения АЧХ.
14.	Объективные погрешности. Случайная погрешность и её оценка (точечная).
15.	Объективные погрешности. Случайная погрешность и её оценка (интервальная).
16.	Метод проверки статистических гипотез и его применение при обработке результатов испытаний.
17.	Первичные измерительные преобразователи. Устройство, характеристики и применение преобразователей потенциометрического и индукционного типов.
18.	Первичные измерительные преобразователи. Устройство, характеристики и применение преобразователей индуктивного и ёмкостного типов.
19.	Первичные измерительные преобразователи. Устройство, характеристики и применение преобразователей на основе тензо и пьезо эффектов.
20.	Первичные измерительные преобразователи. Устройство, характеристики и применение преобразователей на основе эффекта Холла.
21.	Первичные измерительные преобразователи. Устройство, характеристики и применение преобразователей на основе термоЭДС и термосопротивления.
22.	Измерение мощности ДВС.
23.	Виды тормозных установок и их характеристики. Электрические тормозные установки.
24.	Виды тормозных установок и их характеристики. Гидравлические тормозные установки.
25.	Измерение расхода топлива при испытаниях ДВС.
26.	Измерение расхода воздуха при испытаниях ДВС.
27.	Измерение усилий и моментов при испытаниях ДВС. Виды весовых головок.
28.	Измерение состава отработавших газов. Виды измерительных средств. Оптико-акустический газоанализатор (схема, принцип работы).

№ п/п	Вопросы к зачету (устно)
29.	Измерение состава отработавших газов. Виды измерительных средств. Хроматографический газоанализатор (схема, принцип работы).
30.	Оценка токсичности двигателей автомобилей. Метод и типы испытаний.
31.	Оценка токсичности двигателей автомобилей. Ездовой цикл ECE +EUDC правил ЕЭК ООН.
32.	Оценка токсичности двигателей автомобилей. Схема лаборатории по оценке токсичности.
33.	Методы оценки дымности отработавших газов.
34.	Выбор средств измерений характеристик ДВС
35.	Особенности испытаний дизельных ДВС
36.	Особенности испытаний бензиновых ДВС
37.	Особенности испытаний газовых ДВС
38.	Аналитическое оборудование при испытаниях ДВС на токсичность в условиях моторного стенда
39.	Аналитическое оборудование при испытаниях на токсичность по Ездовому циклу ECE +EUDC правил ЕЭК ООН.
40.	Правила №85 ЕЭК ООН.
41.	Правила №83 ЕЭК ООН
42.	Правила №101 ЕЭК ООН.
43.	Правила Stage ЕЭК ООН для внедорожной техники.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачёт (по накопительному рейтингу)	«отлично»	85-100 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«хорошо»	70-84 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«удовлетворительно»	55-69 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале
		«неудовлетворительно»	0-54 баллов по накопительному рейтингу на образовательном портале

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков ; под ред. Н. Д. Чайнова	Конструирование двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
2	Петров, А. И.	Техническая термодинамика и теплопередача	Учебник	2023	ЭБС «Лань»
3	А. В. Костенко, А. В. Петров, Е. А. Степанова [и др.].	Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
4	В. В. Вербицкий, В. С. Курасов, А. Б. Шепелев	Эксплуатационные материалы	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
5	Прокопенко, Н. И.	Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
6	О. С. Логунова [и др.].	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ	Учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	А. В. Александров, С. В. Алексахин, И. А. Долгов [и др.].	Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания	Учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
8	Логуновой О. С.	Представление и визуализация результатов научных исследований	учебник	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
9	Алексеев Г. В., Леу А. Г.	Основы защиты интеллектуальной собственности	Учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. Г. Григорьев, В. Н. Степанов	Испытание автомобильных двигателей	Учебное пособие	2012	ЭБС «IPRbooks»
2	В. А. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. В. А. Григорьева, А. С. Гишварова	Испытания авиационных двигателей	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
3	А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков, Н. Д. Чайнов	Оценка выносливости базовых деталей поршневых двигателей	учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
4	С. В. Яремчук	Организация проведения экспериментальных исследований	Учебно-методическое пособие	2011	ЭБС «IPRbooks»
5	Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad	учебное пособие	2015	ЭБС «ZNANIUM.CO M»»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016. – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Антиплагиат	985/2016 от 06.10.2016
4	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Б-208. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), стул, ДВС Д-30-37, настенные плакаты, ДВС В-2, ДВС ЗиЛ 130, ДВС АЗЛК412, ДВС ВА31111, блок картер в сборе РПД, наглядное пособие "Шатуны", газотурбинный двигатель, редуктор ГТД, электрический стенд "Система охлаждения", электрический стенд "Система смазки", РПД, ДВС ВА3 2108,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС
2	Б-209. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.
3	Б-212. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы ученические, доска аудиторная, стол преподавательский, стулья ученические, сканер, шкаф книжный, ПК, доска аудиторная (меловая)
4	Б-214. Лаборатория "Газовая динамика"	стеллаж с наглядными пособиями, стеллаж с лабораторными пособиями, вакуумный привод, столы ученические двухместные (моноблоки), доска аудиторная, турбокомпрессор, вакуумная заслонка, вакуумметр, наглядные пособия, стол преподавательский, стул преподавательский.
5	Б-104. Учебно-моторный бокс	Стол�ы ученические, стулья ученические, частотметр электроносчетный ЧЗ-34А, вольтметр универсальный В7-21, электронный тахометр ТЦ-3, топливный расходомер, весы, двигатель бензиновый ВА3-2114, тормозная установка MEZ Vsetin, ресивер., лавка мягкая., шкаф металлический., двигатель дизельный Д-37Б., индикатор МАИ-2А., манометровый стенд., манометр

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ
6	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
7	Лаборатория "Электронный стенд для испытания двигателя". Б-110	Расцепитель напряжения, осциллограф, измеритель цифровой С-1-65А., стол., стул, верстак металлический., шкаф для хранения инструментов, шкаф металлический, электрическая тормозная установка., манометр образцовый., аккумуляторная батарея, ресивер, пульт управления стендом, испытуемый ДВС., электрическая тормозная системы Mez Vsetin, водородный балон, компрессор поршневой, весы, огнетушитель-ОП-4(3)
8	Лаборатория гидравлический тормозной стенд для испытания двигателей внутреннего сгорания. Б-116	Компьютер Intel Pentium, столы ученические, шкаф, пульт управления стендом, манометр образцовый., блок управления эл. током., расходомер, испытуемый ДВС, расходомер ВВГ-В4А, гидравлический тормозной стенд Schenck, баллон, ресивер, блок измерительной аппаратуры, усилительформирователь, частотомер УФ-1, ЧЗ-54
9	Лаборатория гидравлический тормозной стенд для испытания двигателей внутреннего сгорания. Б-114	Расцепитель напряжения, тумба, стол ученический, расцепитель напряжения пульта управления., топливный расходомер, весы., стулья, стол ученический., гидрометр ВИТ, гидравлический тормозной стенд SCHENCK, роторно-поршневой ДВС ВАЗ., пульт управления стендом