

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.04.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Испытания силовых установок транспортных средств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				6								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам						3						3
Лекции						34						34
Лабораторные						18						18
Практические												
Контактная работа						52						52
Сам. работа						56						56
Контроль												
Итого						108						108

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☐ Отсутствует
- ☐ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические машины и системы управления» (протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А. Павлов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Д.А. Павлов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.04.01 Испытания силовых установок транспортных средств
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – изучение методов и средств испытаний поршневых ДВС и установок на их базе.

Задачи:

1. Изучение общей методологии испытаний, знакомство с особенностями и нормативным обеспечением испытаний ДВС.
2. Изучение стендового испытательного оборудования и средств измерений.
3. Освоение методов обработки и представления результатов испытаний.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): математика, механика жидкости и газа, теория рабочего процесса, перспективные силовые установки транспортных средств.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – 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 по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-5)	Знать: основные методы и средства экспериментальных исследований и испытаний, методы первичной и вторичной обработки получаемых результатов, способы оценки погрешностей и достоверности полученных результатов, практические подходы к выбору средств измерений эффективных в конкретных условиях.
	Уметь: применять прогрессивные методы и средства экспериментальных исследований и испытаний, методы первичной и

	вторичной обработки с использованием специализированных программ получаемых результатов, способы оценки погрешностей и достоверности полученных результатов, практических подходов к выбору средств измерений эффективных в конкретных условиях.
	Владеть: практикой применения прогрессивных методов и средства экспериментальных исследований и испытаний, методами первичной и вторичной обработки получаемых результатов с использованием специализированных программ, способов оценки погрешностей и достоверности полученных результатов, практических подходов к выбору средств измерений эффективных в конкретных условиях.
- готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе (ПК-6)	Знать: методологию, методы и средства испытаний.
	Уметь: проводить выбор и подготовку экспериментального оборудования по заданной программе и методике испытаний.
	Владеть: навыками обработки результатов испытаний, оценки погрешностей измерений.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение. Методология испытаний.	Цели и задачи курса, определения и основные понятия. Классификация и особенности испытаний.
2. Измерения при испытаниях.	Сведения из метрологии. Средства измерений. Измерительная цепь и её состав. Погрешности измерений, классификация и способы их оценки.
3. Средства измерений, применяемые при испытаниях ДВС.	Первичные, промежуточные и выходные преобразователи как звенья измерительной цепи, их характеристики и применение. Измерение показателей ДВС (мощности, расхода топлива и т.д. по ГОСТ 14846-81).
4. Токсичность ДВС и методы оценки выбросов вредных веществ ДВС.	Сведения о газовом анализе. Методика определения и состав лаборатории по определению выбросов по ГОСТ Р.41-83 – 2004 (правила 83 ЕЭК ООН)

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Технологическая карта по учебному курсу Испытания силовых установок транспортных средств

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактив- ной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ОГ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
6	14 3/6	108	52	34	18	0	33	56	0	0	0	0	0	54.5	1.5	зачет	4.5

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1	1	Лекция	Л	«Цели и задачи курса, определения и основные понятия. Литература», лекция традиционная технология	+	Л	0	2	-			лек-ци-онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
2	2	Лекция	Л	«Испытания как этап создания технических объектов. Роль, особенности и место испытаний в процессе проектирования и доводки ДВС. Нор-	+	Л	0	2	+			лек-ци-онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.

				мативное обеспечение испытаний. (ГОСТ-14846, 16504 и др.)), лекция с элементами обсуждения													
1	2	Лабораторная работа	ЛР	«Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных ДВС», с элементами обсуждения	+	Л	10	4	+	2		аудитория для практик	1	Б-208	40	Учебная аудитория, доска, мел, методические указания к лабораторной работе №1	[1-7]осн. [1-6]доп.
3	2	Лекция	Л	«Классификация испытаний. Методы испытаний автомобильных двигателей», лекция с элементами обсуждения	+	Л	0	2	+	3		лекционная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
1-3	-	Промежуточное тестирование №1	Т№1	Базовые знания для освоения дисциплины «Испытания силовых установок ТС»	+	Л	10		-	0.5		Компьютерный класс	1	УЛК-808 УЛК-206	21	Компьютер с выходом в интернет	[1-7]осн. [1-6]доп.
4,5	3	Лекция	Л	«Общие вопросы измерений. Средства измерений: меры измерительные приборы и системы» », лекция традиционная технология	+	Л	0	4	-	4		лекционная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
6,7	3	Лекция	Л	«Погрешности измерений и измерительных приборов. Динамические погрешности», лекция с элементами обсуждения	+	Л	0	4	+	0		лекционная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
5	3	Лабораторная работа	ЛР	«Определение погрешностей изме-	+	Л	0	6	+	4		аудитория	1	Б-208	40	Учебная аудитория, доска,	[1-7]осн. [1-6]доп.

				рений при многократных наблюдениях», с элементами обсуждения							для прак- тик				мел, методиче- ские указания к лабораторной работе №2	
8	3	Лекция	Л	«Случайные по- грешности. Сведе- ния о статистиче- ских погрешностях и их применении», лекция традицион- ная технология	+	Л	0	2	-	5	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
9- 10	4	Лекция	Л	«Измерительная цепь. Первичные измерительные преобразователи», лекция традицион- ная технология	+	Л	0	3	-	2	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
11	4	Лабораторная работа	ЛР	«Обработка экспе- риментальных данных методом регрессионного анализа», с элемен- тами обсуждения	+	Л	10	2	+	2	ауди- тория для прак- тик	1	Б-208	40	Учебная ауди- тория, доска, мел, методиче- ские указания к лабораторной работе №3	[1-7]осн. [1-6]доп.
10	4	Лекция	Л	«Промежуточные преобразователи», лекция традицион- ная технология	+	Л	0	1	-	4	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
10- 14	4	Лекция	Л	«Выходные преоб- разователи», лек- ция с элементами обсуждения	+	Л	0	2	-	4	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
10- 14	4	Лекция	Л	«Измерение мощ- ности ДВС. Тор- мозные установки и их характеристи- ки», лекция с эле- ментами обсуждения	+	Л	0	3	+	4	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
10- 14	4	Лекция	Л	«Измерение давле- ния, температуры и расходов жидко- стей и газов», лек- ция с элементами	+	Л	0	2	+	4	лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.

				обсуждения													
10-14	4	Лекция	Л	«Регрессионный анализ. Основные понятия об автоматизированной обработке результатов измерений», лекция традиционная технология	+	Л	0	3	-	2		лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
13	4	Лабораторная работа	ЛР	«Обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа», с элементами обсуждения	+	Л	10	6	+	3		ауди- тория для прак- тик	1	Б-208	40	Учебная аудитория, доска, мел, методические указания к лабораторной работе №3	[1-7]осн. [1-6]доп.
14	5	Лекция	Л	«Общие сведения об анализе газовых смесей», лекция традиционная технология	+	Л	0	2	-	5		лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
15	5	Лекция	Л	«Методики оценки выбросов вредных веществ тепловых двигателей», лекция с элементами обсуждения	+	Л	0	2	+	6		лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
15		Промежуточное тестирование №2	Т№2	Проверка знаний по дисциплине «Испытания силовых установок ТС»	+	Л	35	0	-	1		Ком- пью- тер- ный класс	1	УЛК-808 УЛК-206	21	Компьютер с выходом в интернет	[1-7]осн. [1-6]доп.
15		Зачет	3		+	Л	25	4,5	+	0		лек- ци- онная	1	Б-209	52	Лекционная аудитория, доска, мел	[1-7]осн. [1-6]доп.
							ИТОГО	100	52		56						
									108								
									ИТОГО через ОТ		1,5						

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Лабораторная работа №1	Защита работы в устной форме	10	Выполнение отчета по лабораторной работе	Зачтено: студент выполнил работу. Количество баллов – 10. Не зачтено: студент не выполнил работу. Количество баллов – 0.	
Лабораторная работа №2	Защита работы в устной форме	10	Выполнение отчета по лабораторной работе	Зачтено: студент выполнил работу. Количество баллов – 10. Не зачтено: студент не выполнил работу. Количество баллов – 0.	
Лабораторная работа №3	Защита работы в устной форме	10	Выполнение отчета по лабораторной работе, сдача (получение отметки «зачтено») промежуточного теста №1	Зачтено: студент выполнил работу. Количество баллов – 10. Не зачтено: студент не выполнил работу. Количество баллов – 0.	
Лабораторная работа №4	Защита работы в устной форме	10	Выполнение отчета по лабораторной работе	Зачтено: студент выполнил работу. Количество баллов – 10. Не зачтено: студент не выполнил работу. Количество баллов – 0.	
Зачет	Зачет письменной и устной форме	25	Сдача (получение отметки «зачтено») по промежуточному тесту №2 или прохождение тестирования (не менее 2-ух раз) промежуточного теста №2	Зачтено: Студент набрал сумму баллов не менее 51 по итогам работы в семестре («автомат»). Общая сумма баллов с учетом баллов, полученных на контрольном учебном мероприятии, больше 51.	
				Критерии оценки контрольного учебного мероприятия	Баллы

				85-100 Полные и правильные ответы на вопросы билета, студент демонстрирует приобретенные общекультурные и профессиональные компетенции в рамках дисциплины, способен обобщать материал и делать собственные выводы, приводить примеры, выражать свое мнение.	21,0-25,0
				70-84 Студент дает правильные, но неполные ответы на вопросы билета, испытывает затруднения в подборе иллюстрирующих примеров, недостаточно четко демонстрирует общекультурные и профессиональные компетенции	17,5 – 21,0
				55-69 Студент демонстрирует знание предмета, но ответы недостаточно точны и полны, не дает иллюстрирующих примеров, допускает ошибки в формулах и определениях	13,75 – 17,5
				Не зачтено: студент не набрал сумму баллов большую или равную 51 по всем видам учебных мероприятий и промежуточных тестов.	
				Критерии оценки контрольного учебного мероприятия	Баллы
				<55 Студент не дает ответа на вопросы билета, либо его ответы имеют существенные ошибки в основных аспектах темы	0
Схема расчета итоговой оценки			Баллы БРС = (Сумма+Т1+Т2)/2 «Сумма» - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в		

	<i>курсе</i> <i>T1, T2 – баллы по промежуточным тестам</i>		
	Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
	95-100	5	A
	86-94		B
	69-85	4	C
	61-68	3	D
	51-60		E
	31-50	2	FX
	0-30		F
	51 - 100	Зачет	Passed

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Промежуточное тестирование №1	Условия отсутствуют	«зачтено»	Получение количества баллов в размере более 50% (5,0) от максимально возможного количества баллов – 10.
		«не зачтено»	Получение количества баллов в размере менее 50% (5,0) от максимально возможного количества баллов – 10.
Промежуточное тестирование №2	Защита всех лабораторных работ	«зачтено»	Получение количества баллов в размере более 50% (17,5) от максимально возможного количества баллов – 35.
		«не зачтено»	Получение количества баллов в размере менее 50% (17,5) от максимально возможного количества баллов – 35.

6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Испытания силовых установок ТС, тест	500	Бортников Л.Н., Павлов Д.А.

6.2. Регламент проведения тестирований

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, модуль1	15	-	-	30
Испытания силовых установок ТС, тест, модуль2	35	-	-	60

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа (проект).

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Учебным планом не предусмотрены письменные работы.

9. Вопросы к экзамену (зачету)

№ п/п	Вопросы
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).
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.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Методология испытаний.	способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-5).	Лабораторная работа №1 Оборудование и состав стендов для испытаний автотракторных ДВС
2	Раздел 2. Измерения при испытаниях.	способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-5).	Лабораторная работа №2 Определение погрешностей измерений при многократных наблюдениях

3	Раздел 3. Средства измерений, применяемые при испытаниях ДВС. Обработка результатов измерений.	готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе (ПК-6).	Лабораторная работа №3 Обработка экспериментальных данных методом регрессионного анализа
4	Раздел 4. Токсичность ДВС и методы оценки выбросов вредных веществ ДВС.	готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе (ПК-6).	Лабораторная работа №4 Определение концентрации несгоревших углеводородов с учётом термохимических свойств топлива и характеристик распространения пламени.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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.

3. Задачи:

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

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

5. 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 стандам (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.

11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

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 практической работы.

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 практических 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 практических 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.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Пикалов Ю. А. Организация и технология испытаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 258 с. : ил. - ISBN 978-5-7638-3366-9.	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. В. А. Григорьева, А. С. Гишварова. - 2-е изд., доп. - Москва : Инновационное машиностроение, 2016. - 542 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-9907639-3-7.	Учебник	ЭБС "Лань"
3	Поливаев О. И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магистратуры / О. И. Поливаев, О. М. Костиков. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 280 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2108-4.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Электронные системы управления работой дизельных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Ю. Карелина [и др.] ; под ред. С. И. Головина. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012067-6.	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»
5	Маничев В. Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Маничев, В. В. Глазкова, И. А. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 152 с. : ил. - ISBN 978-5-16-010366-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
6	Обработка экспериментальных дан-	Учебник	ЭБС

	ных на ЭВМ[Электронный ресурс] : учебник / О. С. Логунова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 326 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013461-1.		«ZNANIUM.COM»
--	--	--	---------------

12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Григорьев В. Г. Испытание автомобильных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие по выполнению курсового проекта / В. Г. Григорьев, В. Н. Степанов ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2012. - 111 с. : ил. - ISBN 978-5-9227-0341-3.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. В. А. Григорьева, А. С. Гишварова. - 2-е изд., доп. - Москва : Инновационное машиностроение, 2016. - 542 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-9907639-3-7.	Учебное пособие	ЭБС "Лань"
3	Краснокутский А. Н. Оценка выносливости базовых деталей поршневых двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков, Н. Д. Чайнов. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 104 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3686-6.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Яремчук С. В. Организация проведения экспериментальных исследований [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С. В. Яремчук. - Комсомольск-на-Амуре : АмГПУ, 2011. - 141 с.	Учебно-методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»

5	Карманов Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2015. - 208 с. : ил. - ISBN 978-5-905554-96-4.	Учебное пособие	ЭБС «ZNANIUM.COM»
---	---	-----------------	----------------------

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Межотраслевой научно-технический и производственный журнал «Двигателестроение»	Научно-технический журнал	Сайт: rdiesel.ru
2	Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность»	Научно-технический журнал	Сайт: mashin.ru

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.
МП

(подпись)

А.Н. Асаева

(И.О. Фамилия)

12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- 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.

12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	№619935341, 2013 г. бессрочный
2	Office Standart	1398	№61935138 от 28.05.2012 бессрочный

12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	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. Б-209	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска аудиторная (меловая), экран.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б ауд. Б-209	71,7	52
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорус-	95,9	40

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	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. Б-208	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, наглядное пособие "Коленчатые валы", наглядное пособие "Поршни" стеллажи с узлами и агрегатами ДВС	ская 14г, корпус Б ауд. Б-208.		
3	Учебно-моторный бокс. Б-104	Столы 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 жидкостный, узел пожаротушения ОУ-3-ВСУ	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б. ауд. Б- 104	52,1	4
4	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, ис-	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б. ауд. Б- 110	29,8	0

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
		пытуемый ДВС., электрическая тормозная системы Mez Vsetin, водородный балон, компрессор поршневой, весы, огнетушитель-ОП-4(3)			
5	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	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б. ауд. Б – 116.	31,2	Нет
6	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 SCHENCH, роторно-поршневой ДВС ВАЗ., пульт управления стендом.	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14г, корпус Б. ауд. Б – 114.	30,5	1
7	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для про-	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14, ауд. Г-401	84,8	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	ведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-401				