

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет: Инженерный

Кафедра: «Техника и технологии наземного транспорта»

Учебный год 2026-2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Автомобили и автомобильное хозяйство
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. N 906
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023-2024-2025-2026
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2024-2025-2026
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	Приема нет
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-230303-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. №85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	3
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	5
2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ:.....	5
2.2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ПО (РАЗДЕЛАМ) ТЕМАМ:.....	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ).....	7
3.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.....	7
3.2. ВИДЫ И ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	8
3.3.ВИДЫ И ВОПРОСЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	8
3.4.ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	9
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	10
4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10
4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	10
4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО	
4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ.....	11
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ.....	12
6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	12
6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ, ЭКЗАМЕНУ, ИНОЕ.....	12
6.2.ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	13

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
Общепрофессиональные компетенции	ОПК -1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК -1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК -1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин	Знать: основные законы математических и естественных наук Уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин Владеть: навыками решения типовых задач деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий
	ОПК -3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	ОПК -3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	Знать: измерительные приборы, методику проведения измерений основных показателей двигателя и оценивать результаты измерений. Уметь: проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений. Владеть: навыками проведения измерений и снятия характеристик двигателя и оценивать результаты измерений.
Профессиональные	ПК-3 Способен реализовывать	ПК-3.1. Разработка и реализация технологических	

	е компетенции	в условиях организации технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин	процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин в соответствии с особенностями производственной деятельности организации	Знать: особенности систематизации и обобщения информации по формированию и использованию ресурсов предприятия Уметь: систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия Владеть: навыками систематизирования и обобщения информации по формированию и использованию ресурсов предприятия
	Профессиональные компетенции		ПК-3.2 Мониторинг и анализ информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и методов обеспечения заданного уровня параметров технического состояния	Знать: сущность и назначение процессов, происходящих транспортных и транспортно-технологических машин; методику кинематического и динамического исследования;; Уметь: применять полученные знания для решения практических задач по совершенствованию конструкций транспортных и транспортно-технологических машин Владеть: методикой кинематического и динамического расчета, расчета силовых нагрузок в области конструкций транспортных и транспортно-технологических машин
			ПК-3.3 Способен оценивать правильность применения персоналом организации, эксплуатирующей транспортные и транспортно-технологические машины технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции транспортных и транспортно-технологических машин	Знать: технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции Уметь: использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции Владеть: способностью

				использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции
			ПК-3.4Способен оценивать качество применяемых в технологических процессах технического обслуживания и ремонта эксплуатационных и конструктивных материалов	Знать: особенности конструктивных и эксплуатационных материалов Уметь: рационально использовать в технологических процессах технического обслуживания и ремонта конструктивные и эксплуатационные материалы Владеть: методами рационального использования в технологических процессах технического обслуживания и ремонта конструктивных и эксплуатационных материалов

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе, ч	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	8
Практические	18	4
Лабораторные занятия	-	4
Самостоятельная работа	90	119
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ ПО (РАЗДЕЛАМ) ТЕМАМ:

№ п/п	Наименование разделов, тем	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
----------	-------------------------------	-------------------------	---------------------------

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

3.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.

Раздел	Тема	Краткая характеристика содержания лекционного материала.
Раздел 1. Кинематика и динамика ДВС	Тема 1.2. Кинематика и динамика ДВС	Цели и задачи дисциплины. Типы КШМ и их конструктивные параметры. Кинематика поршня. Кинематика шатуна. Особенности смещенного КШМ. Влияние конструктивных соотношений в КШМ на показатели двигателя.
	Тема 1.2. Силы и моменты действующие в КШМ.	Силы давления газов. Приведение масс частей КШМ. Силы инерции в КШМ. Суммарные силы и моменты в КШМ
	Тема 1.3. Силы, действующие на шейки коленчатого вала.	Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала рядного двигателя. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала v-образного двигателя. Силы, действующие на коренные шейки коленчатого вала.
	Тема 1.4. Диаграммы нагрузок и износа шеек коленчатого вала.	Диаграммы нагрузки шатунных шеек. Диаграммы износа шатунных шеек. Диаграммы нагрузки коренных шеек. Диаграммы износа коренных шеек
Раздел 2. Уравновешенность ДВС.	Тема 2.1. Уравновешенность ДВС.	Причины неуравновешенности двигателя. Условия уравновешивания ДВС. Принципы уравновешивания сил инерции. Возвратно-поступательно движущихся масс. Принципы уравновешивания центробежных. Сил инерции и их моментов. Принципы уравновешивания пространственных коленчатых валов.
	Тема 2.2. Уравновешивание рядных ДВС.	Анализ уравновешенности одноцилиндрового ДВС. Анализ уравновешенности рядного двухцилиндрового ДВС. Анализ уравновешенности рядного четырехцилиндрового ДВС анализ уравновешенности рядного шестицилиндрового ДВС анализ уравновешенности рядного восьмицилиндрового ДВС.
	Тема 2.3. Уравновешивание v-образных ДВС.	Анализ уравновешенности v-образного двухцилиндрового ДВС. Анализ уравновешенности v-образного четырехцилиндрового ДВС. Анализ уравновешенности v-образного шестицилиндрового ДВС. Анализ уравновешенности v-образного восьмицилиндрового ДВС

	Тема 2.4. Технологическая неуравновешенность и равномерность хода двигателя	Технологическая неуравновешенность ДВС. Неравномерность крутящего момента. Неравномерность хода двигателя. Расчет маховика
	Тема 2.5. Основы анализа и амортизации колебаний двигателя на подвеске	Силовые факторы, вызывающие колебания поршневых ДВС на подвеске Расчетная схема двигателя, колеблющегося на подвеске. Понятия об осях, центре жесткости подвески и связанных колебаниях. Основные требования к конструктивным параметрам подвески

3.2. ВИДЫ И ВОПРОСЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Вид занятий	Вопросы практических занятий	Количество часов	
			очно	заочно
1.	Практическое занятие №1	Кинематика поршня	2	1
2.	Практическое занятие №2	Кинематика шатуна	2	1
3.	Практическое занятие №3	Определение газовых сил методом профессора Ф.А. Брикса	2	
4.	Практическое занятие №4	Определение инерционных сил, действующих в КШМ	2	1
5.	Практическое занятие №5	Суммарные силы и моменты, действующие в КШМ двигателя	2	1
6.	Практическое занятие №6	Силы, действующие на шатунную шейку и колено вала	2	
7.	Практическое занятие №7	Силы, действующие на коренные шейки коленчатого вала	2	
8.	Практическое занятие №8	Построение диаграммы нагрузки на шатунные и коренные шейки	2	
9.	Практическое занятие №9	Построение диаграммы износа шатунных и коренных шеек	1	
10.	Практическое занятие №10	Расчет основных деталей поршневой группы двигателя	1	
Всего:			18	4

3.3.ВИДЫ И ВОПРОСЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Вид занятий	Вопросы лабораторных занятий	Кол-во часов
			заочно
1.	Лабораторная работа № 1	Скоростная характеристика карбюраторного двигателя	1
2.	Лабораторная работа № 2	Скоростная характеристика дизельного двигателя	1
3.	Лабораторная работа № 3	Регулировочная характеристика дизельного двигателя по составу смеси	1
4.	Лабораторная работа № 4	Регулировочная характеристика карбюраторного двигателя по установочному углу опережения зажигания	1
Всего:			4

3.4. ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе
1.	Кинематика криво-шатунного механизма	1. Кинематика шатуна
		2. Особенности смещенного КШМ
		3. Влияние конструктивных соотношений в КШМ на показатели двигателя
2.	Силы и моменты, действующие в КШМ	4. Приведение масс частей КШМ
3.	Силы, действующие на шейки коленчатого вала	5. Силы инерции в КШМ
		6. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала V-образного двигателя
4.	Диаграммы нагрузок и износа шеек коленчатого вала	7. Диаграммы нагрузки коренных шеек
		8. Диаграммы износа коренных шеек
		9. Принципы уравнивания центробежных сил инерции и их моментов
5.	Уравновешенность ДВС	10. Принципы уравнивания пространственных коленчатых валов
		11. Анализ уравновешенности рядного 6-цилиндр. ДВС
6.	Уравнивание рядных ДВС	12. Анализ уравновешенности рядного 8-цилиндр. ДВС
		13. Анализ уравновешенности V-образного 6-цилиндр. ДВС
7.	Уравнивание V-образных ДВС	14. Анализ уравновешенности V-образного 8-цилиндр. ДВС
		15. Технологическая неуравновешенность ДВС
8.	Технологическая неуравновешенность равномерности хода	16. Расчет маховика

	двигателя	
9.	Основы анализа и амортизации колебаний двигателя на подвеске	17. Понятия об осях, центре жесткости подвески и связанных колебаниях
		18. Основные требования к конструктивным параметрам подвески

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Плиев, С. Х. Кинематика и динамика ДВС. Курс лекций : учебник / С. Х. Плиев – Владикавказ : Изд-во ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2017. – 120 с.
2. Калимуллин, Р. Ф. Автомобильные двигатели : учебник / Р. Ф. Калимуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 453 с. — ISBN 978-5-7410-2368-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159989>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Калимуллин, Р. Ф. Автомобильные двигатели : учебник / Р. Ф. Калимуллин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 453 с. — ISBN 978-5-7410-2368-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159989>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Плиев, С. Х. Испытания двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие по проведению лабораторных занятий / С. Х. Плиев – Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2017. – 80 с.
6. Акимов, А. П. Совершенствование автомобильных двигателей : учебное пособие / А. П. Акимов. — 2-е изд., перераб. — Чебоксары : ЧГАУ, 2017. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157133>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Фаталиев, Н. Г. Автомобильные двигатели (Устройство и принцип работы механизмов и систем) : учебное пособие / Н. Г. Фаталиев, А. В. Бабаева, Ш. М. Минатуллаев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162201>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Фаталиев, Н. Г. Автомобильные двигатели. Краткий курс лекций : учебное пособие / Н. Г. Фаталиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022 — Часть 2 — 2022. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254618>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО
РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ
ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Microsoft Windows Server 2008R2
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).
5. Система автоматизированного проектирования AutoDesk AutoCad – 2012, Education Product Standalone
6. Антивирус Касперский
7. Пакет для анализа многомерных данных Matlab Simulink Academic
- 8.

**4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ,
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок оказания услуг
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № 21-14/2022 от 02.12.2022г.	09.01.2023 09.01.2024
				Договор № 1-24/2023 от 13.07.2023г. (В ЭБС размещены учебники издательства «Просвещение»)	01.09.2023 02.09.2024
	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 (автоматически пролонгируется)
	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ»	http://znaniu.m.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор № 450 эбс от 14.09.2022г.	16.09.2022 16.09.2023
	Электронная библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	Договор №18507821 от 08.09.2022г.	19.09.2022 18.09.2023
				Договор № 18511519 от 11. 09. 2023	19.09.2023 19.09.2024
	Система	Порта	ООО	Договор № А-11277 от	01.12.2022

	автоматизации библиотек ИРБИС64	л техни ческо й подде ржки: http:// support. open 4u.ru	«ЭйВиДи – систем»	11.11.2022г.	30.11.2023
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http:// нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712-п от 12.01.2022г	12.01.2022г (автоматически пролонгируется)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

В учебном процессе для освоения дисциплины используются следующие технические средства: на лекциях и практических занятиях, для самоподготовки и самотестирования, для обеспечения студентов методическими рекомендациями в электронной форме – компьютерное и мультимедийное оборудование.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 44 посадочных мест, доска настенная, мультимедийный проектор, ноутбук, рабочее место преподавателя.

Учебная лаборатория для проведения лабораторно - практических занятий. Специализированная мебель на 34 посадочных мест, стенд для испытания двигателя, стенд для испытания топливных насосов, прибор для испытания форсунок, прибор для проверки плунжерных пар, узлы и детали системы питания тракторов и автомобилей, комплект плакатов, доска настенная, рабочее место преподавателя.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ, ЭКЗАМЕНУ, ИНОЕ.

Модуль № 1

1. Типы КШМ и их конструктивные параметры
2. Кинематика поршня
3. Кинематика шатуна
4. Особенности смещенного КШМ
5. Влияние конструктивных соотношений в КШМ на показатели двигателя
6. Силы давления газов
7. Приведение масс частей КШМ
8. Силы инерции в КШМ
9. Суммарные силы и моменты в КШМ
10. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала рядного двигателя
11. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала V-образного двигателя
12. Силы, действующие на коренные шейки коленчатого вала
13. Диаграммы нагрузок шатунных шеек
14. Диаграммы нагрузок коренных шеек
15. Диаграммы износа шатунных шеек

16. Диаграммы износа коренных шеек

Модуль № 2

1. Причины неуравновешенности двигателя
2. Условия уравнивания ДВС
3. Принципы уравнивания сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс
4. Принципы уравнивания центробежных сил инерции и их моментов
5. Принципы уравнивания пространственных коленчатых валов
6. Анализ уравнивания одноцилиндрового двигателя
7. Анализ уравнивания рядного двухцилиндрового двигателя
8. Анализ уравнивания рядного четырехцилиндрового двигателя
9. Анализ уравнивания рядного шестицилиндрового двигателя
10. Анализ уравнивания рядного восьмицилиндрового двигателя
11. Анализ уравнивания V-образного двухцилиндрового двигателя
12. Анализ уравнивания V-образного четырехцилиндрового двигателя
13. Анализ уравнивания V-образного шестицилиндрового двигателя
14. Анализ уравнивания V-образного восьмицилиндрового двигателя
15. Технологическая неуравновешенность ДВС
16. Неравномерность крутящего момента двигателя
17. Неравномерность хода двигателя
18. Расчет маховика
19. Силовые факторы, вызывающие колебания поршневых ДВС на подвеске
20. Расчетная схема двигателя, колеблющегося на подвеске
21. Понятия об осях, центре жесткости подвески и связанных колебаниях
22. Основные требования к конструктивным параметрам подвески

6.2.ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

1. Основной задачей кинематического расчета кривошипно-шатунного механизма является определение:
 - a. термических нагрузок, действующих на детали КШМ
 - b. перемещения, скорости и ускорения поршня
 - c. силовых нагрузок, действующих на детали КШМ
 - d. напряжений, возникающих в деталях КШМ
2. Кривошипно-шатунный механизм называется центральным, если оси коленчатого вала и цилиндров:
 - a. совпадают
 - b. перпендикулярны
 - c. находятся в одной плоскости
 - d. находятся в разных плоскостях
3. Кривошипно-шатунный механизм называется смещенным, если оси коленчатого вала и цилиндров:
 - a. совпадают
 - b. перпендикулярны
 - c. находятся в одной плоскости
 - d. находятся в разных плоскостях

4. Выражение
$$S_x = R \cdot \left[(1 - \cos \varphi) + \frac{\lambda}{4} (1 - \cos 2\varphi) \right]$$
 служит для определения:
 - a. перемещения поршня
 - b. скорости поршня
 - c. ускорения поршня
 - d. массы поршня

5. Выражение
$$v_n = \frac{dS_x}{dt} = R\omega \cdot \left(\sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right)$$
 служит для определения:
 - a. перемещения поршня
 - b. скорости поршня

- с. ускорения поршня
- d. массы поршня

$$j = \frac{dv_n}{dt} = R\omega^2 \cdot (\cos \varphi + \lambda \cos 2\varphi)$$

6. Выражение _____ служит для определения:

- a. перемещения поршня
- b. скорости поршня
- с. ускорения поршня
- d. массы поршня

7. Выражение $\beta = \arcsin(\lambda \sin \varphi)$ служит для определения:

- a. угла поворота шатуна
- b. угла поворота кривошипа
- с. угловой скорости шатуна
- d. углового ускорения шатуна

$$\omega_{ш} = \frac{d\beta}{dt} = \omega\lambda \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi}}$$

8. Выражение _____ служит для определения:

- a. угла поворота шатуна
- b. угловой скорости шатуна
- с. угловой скорости кривошипа
- d. углового ускорения шатуна

$$\varepsilon_{ш} = \frac{d\omega_{ш}}{dt} = -\omega^2 \lambda (1 - \lambda^2) \frac{\sin \varphi}{\sqrt{(1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi)^3}}$$

9. Выражение _____ служит для определения:

- a. угла поворота шатуна
- b. угловой скорости шатуна
- с. углового ускорения шатуна
- d. углового ускорения кривошипа

10. Силы давления газов определяют по индикаторной диаграмме, построенной по результатам теплового расчета, для чего:

- a. диаграмму в координатах $(p-V)$ перестраивают в координаты $(p-S)$
- b. диаграмму в координатах $(p-V)$ перестраивают в координаты $(p-n)$
- с. диаграмму в координатах $(p-\varphi)$ перестраивают в координаты $(p-V)$
- d. диаграмму в координатах $(p-V)$ перестраивают в координаты $(P_T-\varphi)$

11. Процесс замены действительной массы частей кривошипно-шатунного механизма (КШМ) системой масс, динамически эквивалентной реальной системе, называется:

- a. приведением масс частей КШМ
- b. систематизацией масс частей КШМ
- с. заменой масс частей КШМ
- d. удалением масс частей КШМ

$$m_k = m_{ш.ш} + 2m_{ш} \frac{\rho}{R}$$

12. В результате приведения масс частей КШМ с помощью выражения определяется:

- a. масса поршневой группы
- b. масса кривошипа
- с. масса, совершающая возвратно-поступательное движение
- d. масса, совершающая вращательное движение

$$m_j = m_n + m_{ш.н}$$

13. В результате приведения масс частей КШМ с помощью выражения определяется:

- a. масса поршневой группы
- b. масса кривошипа
- с. масса, совершающая возвратно-поступательное движение

d. масса, совершающая вращательное движение

14. В результате приведения масс частей КШМ с помощью выражения $m_R = m_k + m_{u.k}$ определяется:

a. масса поршневой группы

b. масса кривошипа

c. масса, совершающая возвратно-поступательное движение

d. масса, совершающая вращательное движение

15. Выражение $P_{j.I} = -m_j R \omega^2 \cos \varphi$ служит для определения:

a. силы инерции возвратно-поступательно движущихся масс КШМ

b. силы инерции возвратно-поступательно движущихся масс КШМ первого порядка

c. силы инерции возвратно-поступательно движущихся масс КШМ второго порядка

d. силы инерции возвратно-поступательно движущихся масс КШМ третьего порядка