

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей

Код модуля
1149710

Модуль
Двигатели внутреннего сгорания

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Огнев Игорь Игоревич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	подъемно-транспортных машин и роботов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- **Огнев Игорь Игоревич, Доцент, подъемно-транспортных машин и роботов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Курсовой проект	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Динамика и конструирование двигателей внутреннего сгорания автомобилей**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия
ПК-1 -Способность принимать	З-1 - Выделять безопасные и эффективные технические	Зачет Контрольная работа № 1

<p>обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, в том числе используя информационные технологии и программные средства</p>	<p>решения и средства в области транспортного машиностроения У-3 - Обосновывать технические решения, используя справочную информацию по конструкциям, инженерным расчетам, материалам У-4 - Разрабатывать обоснованные технические решения с применением информационных технологий и программных средств У-5 - Подготавливать обоснованное заключение об эффективности и безопасности применения технических решений, средств и технологий для решения поставленных задач</p>	<p>Контрольная работа № 2 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-8 -Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований</p>	<p>З-2 - Изложить принципы работы, режимы и условия эксплуатации, разрабатываемых автотранспортных средств З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов; П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчётов</p>	<p>Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-9 -Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Изложить перечень и состав технической документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла; У-3 - Выявлять отклонения разрабатываемых автотранспортных средств на основании имеющейся технической документации</p>	<p>Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия</p>

автотранспортных средств и их компонентов		
---	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на лекциях</i>	7,10	20
<i>Контрольная работа №1</i>	7,4	40
<i>Контрольная работа №2</i>	7,9	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических работ по разделу 2</i>	7,1	25
<i>Выполнение практических работ по разделу 3</i>	7,7	25
<i>Выполнение практических работ по разделу 5</i>	7,11	25
<i>Выполнение практических работ по разделу 6</i>	7,14	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Задание №1	7,1	10
Задание №2	7,2	10
Задание №3	7,3	20
Задание №4	7,6	20
Задание №5	7,10	20
Задание №6	7,14	10
Задание №7	7,16	10
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.1		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.9		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Кинематика кривошипношатунного механизма (КШМ). Динамика кривошипно-шатунного механизма (КШМ).

2. Кинематика и динамика газораспределительного механизма (ГРМ).

Уравновешенность и уравновешивание автомобильных и тракторных двигателей.

3. Основы конструирования и расчет деталей автомобильных и тракторных двигателей на прочность.

4. Основные направления развития конструктивных схем и совершенствования двигателей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Графики скоростей и перемещений деталей кривошипно-шатунных механизмов.

Примерные задания

Выполнение контрольной работы №1 "Графики скоростей и перемещение деталей кривошипно-шатунных механизмов" предполагает:

1) Рассчитать скорости и перемещения деталей кривошипно-шатунных механизмов.

2) По полученным расчетным данным построить графики скоростей и перемещений деталей кривошипно-шатунных механизмов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Способы уравновешивания двигателей внутреннего сгорания.

Примерные задания

Выполнение контрольной работы №2 "Способы уравновешивания двигателей внутреннего сгорания" предполагает:

1) Изучить способы уравновешивания деталей двигателей внутреннего сгорания;

2) Ознакомиться с методиками расчета уравновешивания деталей двигателей внутреннего сгорания;

3) Произвести расчет деталей двигателей внутреннего сгорания согласно методикам расчета уравновешивания деталей двигателей внутреннего сгорания.

4) Выявить достоинства и недостатки и предложить пути совершенствования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Какое допущение используется при определении угловой частоты вращения коленчатого вала?
2. Основные конструктивные схемы КШМ, применяемые в автомобильных и тракторных двигателях.
3. Основное отличие центрального КШМ от дезаксиального.
4. От чего зависит полный ход поршня?
5. Как определяется безразмерный параметр КШМ, какое влияние оказывает на работу двигателя?
6. Почему скорость поршня представляется в виде суммы двух слагаемых первого и второго порядка?
7. Какое движение совершает поршень при вращении кривошипа?
8. При каком угле поворота кривошипа угловое ускорение качения шатуна достигает максимального значения?
9. С какой целью выполняют дезаксаж КШМ?
10. Преимущества и недостатки дезаксиального КШМ по сравнению с центральным?
11. Действительная и приведенные массы шатуна.
12. Какая часть масс КШМ совершает возвратно-поступательное движение, а какая вращательное движение?
13. Как уменьшить влияние центробежных сил инерции?
14. Силы инерции первого и второго порядка масс, совершающих возвратно-поступательное движение.
15. На каком режиме необходимо находить нагрузки на детали кривошипно-шатунного механизма?
16. От чего зависит величина крутящего момента $M_{кр}$?
17. Как возникает опрокидывающий момент $M_{опр}$ и можно ли его уравновесить?
18. Как определяют среднюю удельную нагрузку на подшипник скольжения шатунной шейки?
19. Как определяют направление оси масляного отверстия для шатунной шейки?
20. Чем отличаются полярные диаграммы нагрузок на шатунные шейки бензинового двигателя и дизеля?
21. От чего зависит нагрузка на коренную шейку коленчатого вала поршневого двигателя?
22. Как строится полярная диаграмма нагрузок на коренную шейку коленчатого вала?
23. Как и для чего строится условная диаграмма износа коренной шейки?
24. Как можно построить кривую крутящего момента для многоцилиндрового двигателя?
25. Что такое эффективный крутящий момент и чем он отличается от индикаторного?
26. Какие силы и моменты передаются на опоры двигателя?
27. Какой двигатель считается полностью уравновешенным?
28. Что такое статическое и динамическое уравновешивание?
29. Назовите условия статической и динамической уравновешенности коленчатого вала

30. Что такое внутренняя и внешняя неуравновешенность поршневого двигателя?
31. Как определить силы инерции движущихся масс центрального КШМ?
32. Как направлены силы инерции первого и второго порядков для однорядных двигателей?
33. Как направлены силы инерции первого и второго порядков для V-образных двигателей?
34. Как для одноцилиндрового двигателя можно уравновесить силы второго порядка?
35. Как уравниваются силы инерции или их моменты в оппозитных двигателях?
36. Какие силы или их моменты неуравновешены в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° (и под углом 360°)?
37. Как уравниваются центробежные силы инерции в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° (и под углом 360°)?
38. Как уравнивается момент центробежных сил в трехцилиндровом однорядном двигателе?
39. Какие силовые факторы уравнивают противовесы на продолжении щек коленчатого вала в четырехцилиндровом однорядном двигателе?
40. Уравновешены ли силы инерции первого порядка и их моменты в четырехцилиндровом однорядном двигателе?
41. Можно ли устранить внутреннюю неуравновешенность от центробежных сил инерции в однорядных шестицилиндровых двигателях установкой противовесов на продолжении их щек?
42. Какой из двухцилиндровых двигателей, по вашему мнению имеет преимущества по уравниванию – однорядный или V-образный с углом развала 90° ?
43. Почему в двухцилиндровых V-образный (с углом развала 90°) двигателях силы инерции второго порядка не уравниваются?
44. Почему возникла необходимость использования V-образной схемы для четырехцилиндрового четырехтактного двигателя?
45. Какие силы и их моменты неуравновешены в V-образном четырехцилиндровом четырехтактном двигателе?
46. Какие силы и их моменты неуравновешены в шестицилиндровом V-образном (с углом развала 90°) четырехтактном двигателе?
47. Какие силы и их моменты неуравновешены в восьмицилиндровом V-образном (с углом развала 90°) четырехтактном двигателе?
48. Чему равен момент сил инерции второго порядка в восьмицилиндровом V-образном (с углом развала 90°) четырехтактном двигателе?
49. Как можно анализировать уравновешенность двенадцатицилиндрового V-образного двигателя?
50. Какой угол развала между осями цилиндров обеспечивает равномерное чередование вспышек?
51. Какие силы и их моменты неуравновешены в однорядном шестицилиндровом двухтактном двигателе с кривошипами, расположенными под углом 60° друг к другу?
52. Почему действительная уравновешенность двигателя отличается от расчетной?
53. С какой целью проводят динамическую балансировку для коленчатых валов, маховиков и сцепления?
54. Как можно обеспечить наибольшую сходимость действительной уравновешенности с расчетной?

55. Влияют ли деформации и крутильные колебания коленчатого вала на уравновешенность двигателя?
56. Как определяется средний индикаторный момент двигателя?
57. Что называют установившемся режимом двигателя?
58. Что такое коэффициент неравномерности крутящего момента?
59. Что такое коэффициент неравномерности хода?
60. Как определяется избыточная работа крутящего момента?
61. Как определить момент инерции маховика?
62. Как определить момент инерции одного кривошипа?
63. Как определяются моменты инерции моторных масс и маховика на стадии проектирования?
64. Из каких условий проверяют, правильно ли выбран маховик автомобильного двигателя?
65. При каких условиях уравновешенность двигателя можно считать удовлетворительной?
66. Какие неуравновешенные силы и моменты учитывают критерии Климова – Стечкина - Каца?
67. Влияет ли опрокидывающий момент на вибрационно-акустические свойства двигателя?
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовой проект

Примерный перечень тем

1. Расчет кинематики и динамики двигателей внутреннего сгорания

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-9	З-1 У-3	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Курсовой проект Лекции Практические/семинарские занятия