

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Моделирование рабочего цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с учетом динамики выгорания топлива

**Код модуля**  
1156447

**Модуль**  
Моделирование рабочего цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с учетом динамики выгорания топлива

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	турбин и двигателей

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- **Плотников Леонид Валерьевич, Профессор, турбин и двигателей**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование рабочего цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с учетом динамики выгорания топлива**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	6	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен Курсовая работа	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Проектный продукт	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Моделирование рабочего цикла поршневых двигателей внутреннего сгорания с учетом динамики выгорания топлива**

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
УК-2 -Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Д-1 - Проявлять способность к поиску новой информации, умение принимать решения в нестандартных ситуациях Д-2 - Демонстрировать способность убеждать, аргументировать свою позицию З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности	Курсовая работа Практические/семинарские занятия Проектный продукт Экзамен

	<p>П-1 - Составлять план проекта и график реализации, разрабатывать мероприятия по контролю его выполнения и оценки результатов проекта</p> <p>П-2 - Выбирать оптимальные способы решения конкретных задач проекта на каждом этапе его реализации на основе анализа и оценки рисков и их последствий с учетом ресурсов и ограничений</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p>	
<p>ПК-10 -Способен определить направление научно-исследовательских работ и внедрения новых технологий и материалов при производстве ДВС для АТС</p>	<p>Д-1 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p> <p>З-13 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>З-4 - Расчётные модели рабочих циклов ДВС, их достоинства и недостатки</p> <p>З-5 - Кинетические параметры процесса сгорания и способы их определения</p>	<p>Курсовая работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Проектный продукт</p> <p>Экзамен</p>

	<p>3-6 - Алгоритм расчёта и методику моделирования динамики сгорания в ДВС</p> <p>3-7 - Перспективы совершенствования расчётов рабочих циклов ДВС</p> <p>П-1 - Владеет навыками сбора и обработки информации в процессе эксплуатации ДВС</p> <p>П-3 - Владеет навыками расчётов рабочих циклов ДВС и характеристик двигателей</p> <p>П-4 - Владеет навыками индицирования и обработки индикаторных диаграмм рабочих циклов ДВС</p> <p>П-8 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>У-10 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>У-3 - Производить расчёты рабочих циклов двигателей с принудительным воспламенением и дизельных с использованием кинетических параметров процессов сгорания</p> <p>У-4 - Определять кинетические параметры процесса сгорания путём обработки индикаторных диаграмм</p> <p>У-5 - Моделировать рабочий цикл ДВС по заданным показателям</p>	
--	--	--

### **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>Опрос по реперным пунктам предыдущих лекций</i>	18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – Экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>проектный продукт</i>	18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям –не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Поиск и анализ источников	7	20
Определение исходных данных к расчёту	7	20
Выполнение расчётов	9	20
Моделирование рабочего цикла	11	20
Выбор конструктивной схемы двигателя	12	10
Графическое представление результатов	16	10
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0.4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 0.6</b>		

## 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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Расчёт периода задержки самовоспламенения.
2. Определение фактора динамичности рабочего цикла.
3. Обработка индикаторных диаграмм действительных рабочих циклов.
4. Моделирование рабочих циклов по заданным кинетическим параметрам процессов сгорания бензиновых ДВС.
5. Моделирование рабочих циклов по заданным кинетическим параметрам процессов сгорания дизельных ДВС.
6. Моделирование характеристик теплоиспользования на характерных режимах эксплуатации .

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. Проектный продукт**

Примерный перечень тем

1. Расчёт рабочих циклов с учётом динамики выгорания топлива.
2. Сравнительный анализ адекватности расчётных моделей рабочих циклов ДВС.

Примерные задания

Задачи выполнения проектного продукта состоят в следующем:



- систематизация и закрепление знаний, полученных студентами при изучении специальных и общетехнических дисциплин;
- Усвоение имеющегося опыта в области моделирования рабочих процессов ДВС;
- развитие творческой инициативы при решении исследовательских задач и умения оптимизации и анализа параметров рабочих процессов поршневых ДВС;
- приобретение практических навыков, необходимых при расчете рабочих процессов поршневых ДВС.

В работе студент должен рассчитать рабочий процесс двигателя с лучшими технико-экономическими показателями, чем у существующего двигателя – прототипа, и показать свою подготовленность к самостоятельной исследовательской и аналитической работе в условиях современного состояния науки и техники.

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение;
- термодинамический расчет цикла ДВС;
- оптимизация рабочего цикла ДВС;
- анализ рабочего процесса двигателя;
- расчет технико-экономических показателей двигателя;
- описание усовершенствований и анализа, полученных данных;
- заключение;
- библиографический список.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Влияние коэффициента избытка воздуха на скорость сгорания горючей смеси в ДВС с принудительным воспламенением.
2. Повторное (вторичное) воспламенение горючей смеси.
3. Калильное зажигание горючей смеси и причины её возникновения.
4. Флуктуация рабочих циклов и причины её возникновения.
5. Сущность детонации: образование пероксидов и волн сжатия горючей смеси.
6. Условие отсутствия детонации горючей смеси в ДВС (критериальная диаграмма).
7. Факторы эксплуатации ДВС, влияющие на вероятность возникновения детонации.
8. Конструктивные показатели ДВС, влияющие на вероятность возникновения детонации.
9. Перспективы и проблемы совершенствования процессов сгорания в ДВС с принудительным воспламенением.
10. Организация смесеобразование в бензиновых ДВС с учётом эксплуатационных факторов.

11. Общие требования к процессам смесеобразования и сгорания в дизельных двигателях.
  12. Характеристики распыливания и распределение температур в топливном факеле.
  13. Интегральные и дифференциальные характеристики впрыска топлива.
  14. Процессы смесеобразования в дизелях.
  15. Смесеобразование в свободном вихре.
  16. Влияние на динамику процесса сгорания угла взаимодействия топливного факела с поверхностью камеры в поршне.
  17. Период задержки самовоспламенения и фактор динамичности рабочего цикла.
  18. Особенности расчёта процесса сгорания в ДВС с учётом динамики выгорания топлива.
  19. Основные понятия о цепных реакциях и их кинетические уравнения.
  20. Полуэмпирическое кинетическое уравнение выгорания топлива в ДВС.
  21. Кинетические параметры процесса сгорания.
  22. Коэффициенты активного тепловыделения процесса сгорания.
  23. Моделирование динамики сгорания.
  24. Расчётное определение оптимального угла опережения воспламенения
  25. Расчётное определение скорости нарастания давления и «скачка» давления в процессе сгорания.
- LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3.2. Курсовая работа**

Примерный перечень тем

1. Моделирование рабочего цикла двигателя с учётом назначения и эксплуатационных свойств технологического модуля-потребителя энергии (по выбору магистранта).
2. Моделирование рабочего цикла и выбор конструктивной схемы двигателя промышленного трактора, легкового автомобиля, дизель-генератора, карьерного автосамосвала и проч. (по выбору магистранта).

### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.