

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Системы двигателей внутреннего сгорания

Код модуля
1156585

Модуль
Системы двигателей внутреннего сгорания

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

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

Согласовано:

Управление образовательных программ

И.И. Кашуба

Авторы:

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

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Системы двигателей внутреннего сгорания

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Системы двигателей внутреннего сгорания

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-5 -Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной	Домашняя работа Зачет Лекции Реферат

	деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации	
ПК-10 -Способен организовать и выполнять эксплуатацию, обслуживание, проводить измерения физических величин, техническую диагностику и наладку энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания	<p>З-3 - Описать устройство основных систем и принципов работы ДВС различных типов и назначений</p> <p>З-4 - Характеризовать особенности функционирования систем двигателей на энергетических установках различного назначения</p> <p>П-3 - Использовать практические навыки проектирования и обслуживания систем поршневых и комбинированных ДВС</p> <p>У-2 - Производить расчеты основных систем поршневых и комбинированных ДВС</p>	<p>Зачет</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	5,14	30
<i>расчетно-графическая работа</i>	5,16	40
<i>реферат</i>	5,16	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
<i>Выполнение заданий на практических занятиях</i>	5,17	100
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		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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. Расчет глушителя шума впуска поршневого ДВС с наддувом.
2. Расчет глушителя шума выпуска поршневого ДВС с турбонаддувом.
3. Расчет элементов системы смазки поршневого ДВС.
4. Расчет центробежного жидкостного насоса системы охлаждения ДВС.
5. Расчет охладителей наддувочного воздуха комбинированного ДВС.
6. Расчет основных размеров ТНВД и форсунки системы топливоподачи поршневых и комбинированных ДВС.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Способы очистки масла; механические фильтры; гидродинамические фильтры; магнитные фильтры.

Примерные задания

Описать особенности конструкции и работы комбинированной системы смазки поршневых и комбинированных ДВС.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет глушителя шума впуска и выпуска поршневого двигателя.
2. Расчет центробежного жидкостного насоса системы охлаждения поршневого двигателя.
3. Расчет охладителя наддувочного воздуха поршневого двигателя.
4. Расчет водо-масляного теплообменника системы смазки поршневого двигателя.

Примерные задания

Произвести расчет глушителя шума впуска и выпуска поршневого двигателя БЧН 21/21 по следующим исходным данным:

Температура воздуха $t_o = 20^\circ\text{C}$

Давление воздуха $p_o = 0,1013\text{МПа}$

Плотность воздуха $\rho = 1,205\text{ кг/м}^3$

Скорость воздуха на входе в глушитель впуска $v_{вх} = 30\text{ м/с}$

Мощность двигателя $N_e = 500\text{ кВт}$

Частота вращения коленчатого вала $n = 3000\text{ об/мин}$

Расход воздуха $G_e = 2,0\text{ кг/с}$

Степень повышения давления $\pi_k = 2,5$

Давление наддува $p_k = 1,8\text{ МПа}$

Диаметр колеса компрессора $D_2 = 245\text{ мм}$

Частота вращения ротора $n_{рк} = 30000\text{ об/мин}$

Число лопаток колеса компрессора $z_k = 18$

Число лопаток диффузора $z_l = 34$

Тип компрессора – Центробежный с лопаточным диффузором

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Системы поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Примерные задания

1. Перспективы развития систем поршневых ДВС.

2. Особенности выпускных систем 2-х и 4-х тактных дизелей.

3. Особенности смазывания узлов на неустановившихся режимах.

4. Выбор типа системы охлаждения: эксплуатационные качества, технология производства, рабочий процесс двигателя, габаритные и массовые показатели, использование теплоты охлаждающего тела.

5. Схемы систем пуска сжатым воздухом (их конструкция и методы расчета).

6. Топливная система высокого давления дизелей. Тенденции развития топливных систем, их основные типы.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные системы ДВС. Компоновка систем ДВС для различных типов установок в зависимости от их назначения. Перспективы развития систем поршневых ДВС.

2. Воздушные фильтры. Впускные и выпускные трубопроводы. Схемы соединения цилиндров. Конструкции выпускных коллекторов для различных систем наддува.

3. Особенности выпускных систем 2-х и 4-х тактных дизелей. Газовые потоки и параметры газа перед турбиной. Глушители шума, их типы и расчет.
4. Основные токсичные компоненты отработавших газов. Требования стандартов к величинам вредных выбросов с отработавшими газами.
5. Особенности очистки газов для дизелей и двигателей с принудительным зажиганием. Каталитические нейтрализаторы, их свойства и ограничения использования.
6. Конструкции каталитических нейтрализаторов, регулирование и управление двигателями с нейтрализаторами.
7. Сажевые фильтры; конструкция и расчет: их регенерация. Направления совершенствования систем очистки отработавших газов.
8. Сведения о маслах для двигателей в зависимости от их типа и назначения; понятие о видах терния скольжения и условия смазки деталей двигателя.
9. Классификация систем смазки и способы подачи масла: систем смазки с сухим картером; система смазки с мокрым картером.
10. Агрегаты входящие в систему смазки; масляные насосы: шестеренчатые, роторные, винтовые, их привод, редукционные клапаны.
11. Способы очистки масла; механические фильтры; гидродинамические фильтры; магнитные фильтры.
12. Системы охлаждения и требования, предъявляемые к ним. Системы охлаждения жидкостного типа замкнутые и проточные; испарительные и воздушные системы.
13. Жидкостное охлаждение принудительное и термосифонное. Выбор типа системы охлаждения: эксплуатационные качества, технология производства, рабочий процесс двигателя, габаритные и массовые показатели, использование теплоты охлаждающего тела.
14. Основные параметры системы. Поверхности охлаждения и циркуляция охлаждающего тела.
15. Водяные насосы: центробежные насосы; поршневые насосы; водокольцевые насосы.
16. Паровоздушные клапаны. Контрольные и другие устройства системы охлаждения.
17. Виды оребрения труб. Формы теплообменных поверхностей. Характеристики охладителей, их сравнительная оценка.
18. Охладители наддувочного воздуха. Охладители охлаждающих жидкостей. Охладители масла. Определение основных параметров охладителей наддувочного воздуха.
19. Минимальная пусковая частота вращения. Стартерный пуск. Выбор мощности стартера. Пуск электростартерами.
20. Пуск пневмостартерами. Цилиндровый пуск. Схемы систем пуска сжатым воздухом.
21. Общая схема системы питания в карбюраторном двигателе. Принцип работы карбюратора.
22. Система впрыскивания с подачей топлива во внутренний тракт. Система с пневмомеханическим управлением и непрерывной подачей топлива.
23. Особые системы двигателей с принудительным зажиганием смеси. Двигатели с расслоением заряда.
24. Двигатели с непосредственным впрыскиванием бензина.

25. Топливная система высокого давления дизелей. Тенденции развития топливных систем, их основные типы.

26. Конструкция топливных систем высокого давления. Топливная аппаратура малооборотных, среднеоборотных и высокооборотных дизелей.

27. Требования к топливоподкачивающим насосам и фильтры.

28. Особенности рабочего цикла газового двигателя. Устройства для зажигания горючей смеси в газовых двигателях.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-10	3-3	Практические/семинарские занятия