

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии
Ректор ВятГУ

В.Н. Пугач

Протокол заседания
приемной комиссии
от 29.09.2017 № 27

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММЕ
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА
(направленность «ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ»)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ НАПРАВЛЕННОСТИ
(ПРОФИЛЮ) ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
«ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ»

Киров
2017

1. Задачи вступительных испытаний

1. Оценка уровня и качества знаний поступающего в области направления подготовки;
2. Оценка склонности поступающего к научно-исследовательской и педагогической деятельности.
3. Анализ способностей поступающего к проведению теоретического анализа, экспериментальных исследований, оценке результатов научных исследований.
4. Определение области научных интересов поступающего.

Программа вступительных испытаний сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры, в том числе 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования РФ от 21 ноября 2014 г. № 1499, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования РФ от 21 ноября 2014 г. № 1500

2. Содержание вступительных испытаний

Вопросы к вступительному испытанию:

1. Термодинамические циклы поршневых двигателей. Параметры рабочих циклов. Анализ показателей циклов. Циклы комбинированных двигателей.
2. Индикаторная диаграмма и действительный цикл 4-тактного дизеля без наддува.
3. Особенности индикаторных диаграмм и действительного рабочего цикла 4-тактного ДВС с искровым зажиганием. Цикл двухтактного ДВС с кривошипно-камерной продувкой.
4. Процессы действительных циклов ДВС.
5. Сгорание и тепловыделение в дизеле. Пути повышения эффективности рабочего цикла.
6. Сгорание и тепловыделение в ДВС с искровым зажиганием. Нарушения процесса сгорания, их проявления, способы устранения.
7. Процессы расширения и выпуска в поршневых ДВС.
8. Индикаторные показатели рабочего цикла ДВС.
9. Пути форсирования ДВС.
10. Принципы работы и классификация поршневых двигателей. Особенности устройства и работы отдельных видов поршневых двигателей.
11. Системы впуска и выпуска. Трубопроводы. Воздушные фильтры. Охладители наддувочного воздуха. Глушители шума на впуске и выпуске. Методы расчета и анализ конструкций.
12. Механические потери, индикаторные и эффективные показатели работы ДВС. Влияние различных факторов на показатели ДВС.
13. Пути повышения долговечности ДВС. Показатели износостойкости ДВС. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на износостойкость.
14. Показатели и методы определения дымности и токсичности ДВС. Способы снижения токсичности.
15. Классификация топлив. Горючие смеси. Стехиометрический состав. Пределы воспламеняемости горючих смесей. Теплота сгорания топлив и горючих смесей.
16. Топлива для двигателей с принудительным воспламенением. Детонационная стойкость бензина и ее оценка. Методы определения октановых чисел. Ассортимент бензинов. Новые виды топлив.
17. Эксплуатационные требования к характеристикам дизельных топлив. Показатели и свойства топлив, влияющие на подачу и смесеобразование. Фракционный состав дизельных топлив и его влияние на работу двигателя. Самовоспламеняемость дизельных топлив.
18. Виды альтернативных источников энергии. Применение их в современном мире. Положительные и отрицательные стороны.
19. Биотопливо. Получение и применение биотоплива.

20. Водородная энергетика. Получение водородного топлива. Области применения. Перспективы развития.
21. Газообразные топлива. Природные, попутные, промышленные и генераторные газы. Свойства газообразных топлив. Сжатые и сжиженные газы. Биогаз.
22. Системы питания газовых двигателей. Газовая аппаратура, баллоны, испарители, редукторы, регуляторы давления, газосмесители, клапаны. Системы питания газодизелей. Состав систем и способы управления, конструкции элементов.
23. Охлаждающие жидкости. Требования к охлаждающим жидкостям. Низкотемпературные охлаждающие жидкости. Антифризы, тосолы. Пусковые жидкости. Условия применения.
24. Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.
25. Стендовые испытания ДВС и ТА. Виды и назначение стендовых испытаний. Методика снятия и анализ характеристик ДВС.
26. Требования, предъявляемые к топливной аппаратуре современных дизелей. Предпосылки, определяющие эти требования.
27. Влияние регулировок топливоподающей аппаратуры на мощность, экономичность и долговечность дизеля.
28. Износы деталей топливной аппаратуры. Вид их проявления. Влияние износов деталей ТПА на показатели работы ТПА и дизеля.
29. Назначение КШМ, схемы КШМ. Безразмерные характеристики КШМ. Особенности кинематики дезаксиального КШМ.
30. Кинематика центрального КШМ.
31. Основы динамического расчета ДВС. Силы, действующие в центральном КШМ.
32. Неравномерность крутящего момента и неравномерность хода двигателя.
31. Уравновешивание ДВС. Расчет сил и моментов сил инерции. Способы их уравновешивания. Условие полной конструктивной уравновешенности.
32. Основы расчета на прочность деталей КШМ. Расчетные режимы нагрузки. Виды расчета различных деталей. Алгоритм расчета.
33. Характеристики идеального и реального карбюратора.
34. Послойное смесеобразование, форкамерно-факельное зажигание, впрыскивание легкого топлива в ДВС с искровым зажиганием. Их влияние на основные показатели работы ДВС.
35. Топливоподача и воздухоподача в дизелях. Показатели качества очистки воздуха.
36. Смесеобразование в дизелях. Виды и характеристики смесеобразования. Факторы, влияющие на смесеобразование.
37. Вихрекамерный и предкамерный способы смесеобразования, их влияние на основные показатели процесса сгорания.
38. Система жидкостного охлаждения двигателя, ее характеристики.
39. Особенности расчета системы воздушного охлаждения двигателя.
40. Регулирование нагрузочного и скоростного режимов двигателей. Способы регулирования и виды регуляторов.
41. Характеристики всережимного механического центробежного регулятора.
42. Перспективы развития двигателестроения, улучшения показателей поршневых ДВС.
43. Основные тенденции развития конструкции автотракторных ДВС.
44. Преимущества и недостатки новых типов ДВС.
45. Характеристики и перспективы применения новых топлив в ДВС.

3. Порядок и форма проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в устной форме.

Продолжительность проведения испытания - 4 академических часа.

Устный экзамен у каждого поступающего принимается не менее чем двумя экзаменаторами (членами предметной экзаменационной комиссии). В процессе сдачи экзамена поступающему могут быть заданы дополнительные вопросы, как по содержанию экзаменационного билета, так и по любым разделам предмета в пределах программы вступительного испытания.

При подготовке к устному экзамену поступающий ведет записи в листе устного ответа, а экзаменаторы отмечают правильность и полноту ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы.

Результаты вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний хранятся в личном деле поступающего.

4. Шкала оценивания результатов вступительного испытания и минимальное количество баллов

Шкала оценивания вступительного испытания – столбальная (от 0 до 100):

Критерии	Баллы
Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Поступающий обнаруживает всестороннее систематическое и глубокое знание материала, способен творчески применять знание теории к решению задач профессионального характера. Делаются обоснованные выводы.	90 – 100
Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Материал излагается уверенно, допускаются отдельные погрешности и неточности при ответе.	75 - 89
Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. Демонстрируются поверхностные знания дисциплины. Имеются затруднения с выводами. Допускаются существенные погрешности в ответе на вопросы вступительного испытания.	60 - 74
Обнаружены значительные пробелы в знаниях основного материала. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. Поступающий демонстрирует незнание теории и практики материала.	0 - 59

Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания (далее минимальное количество баллов) – 60.

5. Список литературы

1. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб пособие для вузов. 3 изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 496 с.:ил.
2. Николаенко А.В., Шкрабак В.С. Энергетические установки и машины. Двигатели внутреннего сгорания: Учеб. Пособие. - СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2004. – 438 с., ил.
3. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей: Учебник для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 720 с.
4. Комбинированные двигатели внутреннего сгорания: Учебник для студентов вузов. //Н.Д.Чайнов, Н.А.Иващенко, А.Н.Краснокутский, Л.Л.Мягков; Под ред. Н.Д.Чайнова. - М.: Машиностроение, 2008. – 496 с.
5. Программное обеспечение и Интернет ресурсы.

6. Дополнительная литература

1. ГОСТ 14846-81 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 42 с.
2. ГОСТ 18509-88 Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний. – М.: Издательство стандартов, 1988. – 77 с.
3. Архангельский В.М и др. Автомобильные двигатели. /Под. ред М.С.Ховаха. - М.: Машиностроение, 1977. – 591 с., ил.
4. Дьяченко Н.Х., Костин А.К., Пугачев Г.П. Теория двигателей внутреннего сгорания. /Под. ред. Н.Х.Дьяченко. - Л.: Машиностроение, 1974. – 551 с., ил.
5. Конструкционные материалы: Справочник /Б.Н.Арзамасов, В.А.Брострем, Н.А.Буше и др.; Под общ. Ред. Б.Н.Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с., ил.
6. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1992. - 414 с., ил.
7. Орлин А.С. и др. Двигатели внутреннего сгорания. Конструкция и расчет поршневых и комбинированных двигателей. /Под. ред. А.С.Орлина. - М.: Машиностроение, 1972. – 464 с., ил.
8. Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. - М.: Машиностроение, 1977. - 277 с.
9. Артамонов М.Д., Морин М.М., Скворцов Г.А. Основы теории и конструирования автотракторных двигателей. - М.: Высшая школа, 1978. – с., ил.
10. Вихерт М.М. и др. Конструкция и расчет автотракторных двигателей. /Под ред. Ю.А. Степанова. - М.: Машиностроение, 1964. – 552 с., ил.

Разработчики программы вступительных испытаний:

Плотников С.А., доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения ВятГУ