МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
_____В.Д. Рябичев
«04» 04 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к проведению профессионального аттестационного экзамена для лиц, поступающих на обучение по программам магистратуры
по направлению подготовки
13.04.03 Энергетическое машиностроение

Пояснительная записка состоит из:
- программы вступительного испытания;
- требований к уровню подготовки поступающих;
- перечня рекомендованной литературы;
- порядка проведения вступительного испытания;
- критериев оценивания

Луганск 2025

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного профессионального аттестационного экзамена разработана на основании образовательных программ бакалавриата соответствующего направления подготовки.

Целью проведения вступительного экзамена является проверка уровня знаний, умений и навыков поступающих, необходимых для освоения образовательной программы данного уровня высшего образования.

1 ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

1.1 Теория ДВС.

Рабочие циклы ДВС. Основные параметры двигателей и их рабочих процессов. Схемы работы двигателей. Расчет процессов ДВС. Фазы газораспределения. Показатели газообмена. Упрощенный и уточненный расчеты газообмена. Выбор параметров газообменных органов. Особенности расчета газообмена двухтактных двигателей. Расходные характеристики газообменных органов. Индикаторная диаграмма давления газов в цилиндре. Индикаторные и эффективные показатели рабочего процесса. Способы совершенствования индикаторных и эффективных показателей ДВС. Тепловой баланс двигателя. Пути совершенствования рабочих процессов. Перспективные типы ДВС. Развитие теории рабочих процессов.

1.2 Автоматическая регулировка ДВС

Основные понятия и определения, классификация САР и обзор конструктивных схем систем регулирования. ДВС как объект регулирования. Типовые звенья САР. Уравнения, переходные процессы. Уравнения динамики турбокомпрессора, коллектора, ресивера, комбинированного ДВС. Измерители скорости и гидравлические сервомоторы, уравнения динамики регуляторов. Анализ САР. Метод Лапласа, численные методы. Устойчивость САР. Алгебраические критерии устойчивости. Метод частотной функции. Частотные функции звеньев и систем.

1.3 Газовая динамика и агрегаты наддува

Свойства рабочего тела, параметры состояния, уравнение состояния. Основные уравнения течения газа в лопаточных машинах. Коэффициенты полезного действия процессов сжатия и расширения. Схемы и параметры систем наддува ДВС. Центробежные и осевые компрессоры. Газовые турбины. Нетрадиционные системы наддува ДВС.

1.4 Системы ДВС

Устройство, принцип действия и расчет систем впуска и выпуска, охлаждения, утилизации теплоты, смазки. Электрическое оборудование. Системы питания бензиновых двигателей. Системы питания дизелей.

Системы питания двигателей, работающих на газовых топливах. Механизмы газораспределения ДВС.

1.5 Топлива, масла и охлаждающие жидкости

Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Общие свойства топлив. Детонационные свойства топлив для двигателей с искровым зажиганием. Оценка самовоспламеняемости дизельных топлив. Топлива для поршневых ДВС. Смазочные материалы. Охлаждающие жидкости для ДВС.

1.6 Диагностирования ДВС и систем управления

Анализ систем технического диагностирования. Методы диагностики ДВС. Анализ влияния условий эксплуатации на показатели ДВС. Функциональное и тестовое диагностирование. Виброакустический метод в системах технического диагностирования. Метод спектрального анализа масла. Параметрический (термогазодинамический) метод функционального диагностирования. Диагностика ДВС по результатам индицирования цилиндра. Анализ рабочего процесса с помощью индикаторных диаграмм. Газовый анализ как метод диагностики ДВС. Метод диагностирования ДВС по показателям газообмена. Быстродействующие стробоскопические устройства и системы разового отбора проб газа.

1.7 Методы моделирования объектов и процессов ДВС

Общие вопросы теории моделирования (понятие, классификация и структура математической модели). Технология моделирования технических систем (схемы процесса моделирования, подход к разработке математического описания модели, моделирование и вычислительный эксперимент). Математические модели при проектировании процессов ДВС.

1.8 Автоматизированное проектирование систем ДВС

Общие вопросы теории проектирования. Программный продукт персональных компьютеров Microsoft Excel. Особенности программирования. Применение программирования (макроса) для расчетов. Вычисления геометрических характеристик плоских сечений. Определение центров тяжести элементов коленчатого вала. Строковые переменные в динамических расчетах. Взаимосвязь между тепловым и динамическим расчетам на уровне файловых структур. Разработка управляющих программ. Работа с формами в Visual Basic. Проектирование в Компас-3D.

1.9 Общий курс кинематики и динамики приводных устройств ДВС

Общие сведения о подвижном составе автотракторного парка. Классификация и назначение автомобилей и тракторов. Система обозначения автомобилей и прицепов. Общее устройство автомобиля и трактора. Технические характеристики автомобилей и тракторов и их классификация. Основные эксплуатационные свойства автомобилей и тракторов. Тяговый расчет трактора. Этапы проектирования автомобилей. Специфические

требования к сцеплению. Конструктивные схемы и классификации сцеплений. Коробки передач. Особенности расчета узлов тракторов и автомобилей.

1.10 Двигатели внешнего сгорания

Развитие двигателей с внешним подводом теплоты. Термодинамический анализ циклов ДВПТ. Рабочий процесс двигателя Стирлинга. Конструктивные схемы двигателей Стирлинга. Двигатели Стирлинга с ромбическим механизмом. Источники теплоты двигателей внешнего сгорания. Регулирование двигателей Стирлинга. Характеристики двигателей Стирлинга и их основные технико-экономические показатели. Области использования и перспективы развития ДВПТ.

1.11 Экологические проблемы при эксплуатации ДВС

Проблемы преобразования и рационального использования возобновляемых источников энергии. Возможности потребления невозобновляемых энергоносителей. Виды и формы энергии. Технологии добычи, преобразования и потребления энергии. Паровые машины, турбогенераторы. Традиционные и альтернативные энергоисточники, их ресурс. Цикличность энергопотребления. Подвижные и неподвижные энергоисточники, их удельные мощностные и ресурсные характеристики.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ

Поступающий должен:

Знать:

- конструкцию, методику расчета и испытаний, пути совершенствования систем автоматического регулирования дизелей;
- основные этапы проектирования элементов ДВС; методы расчета на ЭВМ процессов ДВС (с помощью Microsoft Excel и языка программирования Visual Basic), основные особенности строительства блок-схем и их реализации на ЭВМ при расчетах процессов в ДВС;
- принципы действия и общее устройство двигателей внешнего сгорания, влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на технико-экономические показатели силовых установок, области их использования и перспективы дальнейшего развития и использования;
- устройство, способы и принципы наиболее эффективного использования и преобразования тепловой, электрической, механической, электрохимической, термоядерной, волновой и др. видов энергии, основы управления энергосистемами;
- основные этапы математического моделирования; типы математических моделей элементов и процессов ДВС, понятие вычислительного эксперимента;
- классификацию, устройство и принцип действия различных двигателей; конструкции основных узлов и деталей; компоновки систем двигателя на автомобилях и тракторах; организацию технического обслуживания и ремонта двигателя и их систем;
- устройство и принцип работы основных систем двигателей внутреннего сгорания, их характеристики, влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на технико-экономические показатели силовых установок, перспективы дальнейшего развития систем ДВС;
- устройство и работу двигателей внутреннего сгорания с самовоспламенением и с принудительным зажиганием, их характеристики, параметры рабочих процессов и их взаимосвязь с показателями двигателей;
- химический состав топлив, масел и охлаждающих жидкостей, методы контроля качества и определения основных эксплуатационных свойств для двигателей внутреннего сгорания различного назначения и объема, маркировка горюче-смазочных материалов и антифризов.

Уметь:

- выполнять расчеты переходных процессов и определять устойчивость систем автоматического регулирования ДВС;
- проектировать элементы ДВС, применять программы Microsoft Excel и язык программирования Visual Basic для реализации математических моделей на ЭВМ; приводить вычислительные эксперименты и обрабатывать их результаты, пользоваться программой проектирования узлов ДВС;
- проектировать системы наддува двигателей различного назначения, выбирать их параметры, разрабатывать конструкцию основных узлов и деталей с учетом особенностей рабочего процесса, производить расчет рабочего процесса в полостях агрегатов наддува;
- определять параметры рабочих тел и влияние основных факторов на показатели циклов различных типов двигателей внешнего сгорания, осуществлять выбор конструктивных схем и материалов, которые используются для различных систем;
- знать особенности конструкции ДВС, выбирать основные элементы для диагностирования и использовать существующие методы и алгоритмы для оценки технического состояния выбранных объектов;
- создавать математические модели простых объектов ДВС, применять стандартные программы для реализации математических моделей на ЭВМ, проводить вычислительные эксперименты и анализировать их результаты;
- проектировать системы двигателей различного назначения, выбирать параметры систем двигателей, разрабатывать конструкцию их основных узлов и деталей с учетом особенностей рабочего процесса и условий эксплуатации;
- определять основные параметры рабочего процесса при проектировании двигателей, рассчитывать внутрицилиндровые процессы и определять по ним индикаторные и эффективные показатели двигателей, обосновывать способы совершенствования рабочих процессов ДВС.

3 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1969. - 824 с.
2. Автомобиль: Основы конструкции: учебн. для ВУЗов по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" Н.Н. Вишняков, В.К. Вахламов и др. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 304 с.
3. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания / Под ред. И.М. Ленина. Часть 1. М.: Машиностроение, 1978.- 430 с.
4. Байков Б.П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей. М.: Машиностроение, 1986. -212 с.
5. Биргер И.А. Техническая диагностика. -М. Машиностроение, 1978.- 240с.
6. Двигатели внутреннего сгорания. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. А.С. Орлина - 4-е издание - М.: Машиностроение, 1984. - 383 с.
7. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей/ Под ред. А.С. Орлина. М.: Машиностроение, 1985. - 456 с.
8. Дьяченко Н.Х. Теория ДВС. Л.: Машиностроение, Ленинград, отд., 1974. -551с.
9. Колосюк Д.С., Кузнецов А.В. Автотракторные топлива и смазочные материалы. - Киев.: 1987.
10. Крутов В.И. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания. Учебное пособие. - 4-е изд., - М. Машиностроение, 1979.
11. Крутов В.Н.. Рыбальченко А.Г. Регулирование турбонаддува ДВС. М.: Высшая школа, 1978. - 213 с.
12. Левин М.И. Автоматизация судовых дизельных установок. Учебное пособие. - Л., Судостроение, 1969.
13. Лукин Н.П., Гаспарянц Г.А. и др. Конструирование и расчет автомобиля. - М.: Машиностроение, 1984.- 376 с.
14. Лышко ГЛ. Топливо и смазочные материалы.- М.: 1985.-175 с.
15. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ. М.: Радио и связь». 1988.- 232с.
16. Мани Л. Транспорт, энергетика и будущее. Мл МИР, 1997.-160 с.
17. Никитин Е.А. и др. Диагностирование дизелей. - М: Машиностроение» 1987 - 224с.
18. Пахомов Э.А. Методы диагностики при эксплуатации тепловозов. - М.: Транспорт, 1974. - 39с.
19. Покровский ГЛ. Топливо, смазочные материалы н охлаждающие жидкости. - М.: 1985.
20. Ридер Р., Хупер И. Двигатели Стирлинга. - М.: Мир. 2006. - 464 с.
21. Симсон А.З., Хомич А.З., Куриц А.А. и др. Двигатели внутреннего сгорания (тепловозные дизели и газотрубинные установки). У.-М.: Транспорт. 1980.- 384с.

22. Теоретические основы САПР: Учебник для вузов В.П. Корячко. В.М. Курейчик, И.П. Норенков.- М.: Энергоиздат. 1987, - 400 с

23. Трухов В.С., Турсунбаев И.А. Расчет параметров внутреннего теплообменного контура двигателя Стирлинга. Ташкент: 1999. - 40 с

24. Удедл Свен. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии. М.: Знание, 1980. - 88 с

25. Уокер Г. Двигатели Стирлинга. М.: Машиностроение. 2005. - 408 с.

26. Уокер Г. Машины, работающие по циклу Стирлинга. М.: Машиностроение 1985. - 272 с

27. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем: Искусство и наука. М.: Мир, 1978.-418 с.

28. Кавтарадзе Р.З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы: учебник для вузов / Кавтарадзе Р.З. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 589 с.

29. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение"] / Н. Д. Чайнов [и др.] ; под ред. Н. Д. Чайнова .— Москва : Машиностроение, 2011 .— 496 с.

30. Крайнюк А.И. Регулируемые системы газораспределения ДВС. Монография. - Луганск: Изд-во. ВНУ им.. В.Даля, 2006. - 212 с.

31. Крайнюк А.И., Сторчеус Ю.В. Системы газодинамического наддува. Луганск.: Изд-во ВУГУ, 2000. - 224 с.

32. Васильев И.П. Характеристики автотракторных ДВС: Учебное пособие/ [И.П.Васильев, М.А.Брянцев, А.С.Ковтун, А.А.Данилейченко]; - Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. – 74 с.

33. Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение"] / Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков.— Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011 .— 525 с.

34. Тырловой С.И. Специальные виды двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие/ [С.И.Тырловой, М.А.Брянцев, Н.А.Антоненко, А.А.Данилейченко]; - Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2019. – 98с.

35. Тырловой С. И. Теория поршневых двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие / С И. Тырловой. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 91 с.

36. Данилейченко А.А. Моделирование процессов в поршневых двигателях: Учебное пособие/ [А.А.Данилейченко, М.А.Брянцев, С.И.Тырловой, Д.И.Любченко]; - Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2018.-131с.

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Для проведения тестирования формируются отдельные группы поступающих в порядке поступления (регистрации) документов.

Для проведения тестирования профессиональной аттестационной комиссией предварительно готовятся тестовые задания согласно перечню тем, указанных в данной программе. Программа вступительного испытания обнародуется на официальном сайте ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Вступительное испытание проводится в сроки, предусмотренные Правилами приема в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» в 2025 году.

На тестирование поступающий должен явиться с паспортом и шариковой ручкой **чёрного** цвета.

Поступающий получает лист с тестовыми заданиями по вышеуказанным темам, который содержит **25 заданий** с вариантами ответов, один из которых правильный.

Поступающий отвечает на эти задания в течение **60 минут**.

Ответы фиксируются поступающим в «Карте ответов по тесту».

Во время прохождения вступительных испытаний поступающим запрещается иметь при себе и (или) использовать средства связи

Пользоваться при тестировании печатными или электронными информационными средствами запрещается.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, уполномоченные должностные лица ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» составляют акт о нарушении и о непрохождении поступающим вступительного испытания без уважительной причины, а при очном проведении вступительного испытания - также удаляют поступающего с места проведения вступительного испытания.

Поступающий сдает каждое внутреннее вступительное испытание однократно.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
знаний, умений и навыков поступающего

Оценивание уровня знаний, умений и навыков поступающего осуществляется на основании следующих критериев:

1. Правильность ответов;
2. Степень усвоения программного материала.

Максимальное количество баллов для вступительного испытания составляет 100 баллов.

Правильный ответ на каждое задание оценивается в **4 балла**.

Результаты вступительного испытания фиксируются экзаменатором в «Карте ответов по тесту».

Поступающий должен набрать не менее **40 баллов**. Это позволит поступающему принять участие в конкурсе на обучение в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Поступающие, набравшие по результатам вступительного испытания менее **40 баллов**, к дальнейшему участию в конкурсе не допускаются.

Заявление об апелляции поступающий может подать в день проведения вступительного испытания или в день объявления результатов вступительного испытания до 16:00 часов.

Результаты вступительных испытаний действительны при приеме на обучение на учебный год, на который осуществляется прием на обучение.