

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 30.09.2020 № 19

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
2020

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Программа вступительного испытания предназначена для проведения приема на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 13.06.01 Электро- и теплотехника (направленность (профиль) Тепловые двигатели).

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель вступительного испытания: оценка уровня сформированности компетенций поступающих на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 13.06.01 Электро- и теплотехника (направленность (профиль) Тепловые двигатели).

Задачи вступительного испытания:

- 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.

3. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Примерный перечень вопросов вступительного испытания

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.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего; контроль соблюдения поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания; фиксация нарушений поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания (при наличии).

Для прохождения вступительного испытания **поступающий обязан:**

1. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку персональных данных и подтвердить наличие указанных ниже технических средств для прохождения вступительного испытания;
2. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
 - а) персональный или мобильный компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;
 - б) браузер, совместимый с Google Chrome (Chrome, Opera, Яндекс.Браузер);
 - в) операционная система не ниже Windows 10, MacOS.
 - г) веб-камера, микрофон и наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.

Вступительное испытание проводится **с сочетанием устной и письменной формы** и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ;
2. устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ.

Билет вступительного испытания включает:

1. **два вопроса** по разделу 3 Программы вступительного испытания.
2. **один вопрос** об актуальности и степени разработанности темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, предполагаемой для выполнения при обучении в аспирантуре.

В процессе устного собеседования поступающему так же могут быть заданы дополнительные вопросы как по вопросам билета вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания.

Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.

На подготовку письменного ответа на билет вступительного испытания поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

На устное собеседование с экзаменационной комиссией поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

Контроль соблюдения поступающим Правил приема и настоящей Программы вступительного испытания проводится на протяжении всего времени прохождения поступающим вступительного испытания, при этом осуществляется видеозапись прохождения поступающим вступительного испытания.

При прохождении вступительного испытания **поступающему запрещается:**

1) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в программах вступительных испытаний;

2) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;

3) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;

4) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц;

5) отсутствие поступающего в пределах обзора веб-камеры при прохождении вступительного испытания и (или) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;

6) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания до его завершения.

В случае фиксации нарушения указанных в Правилах приема и (или) настоящей программе вступительного испытания требований уполномоченные должностные лица ВятГУ, в том числе проктор, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении в соответствии с пунктом 43 Правил приема.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание. Повторно допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день (при наличии соответствующей возможности в соответствии с расписанием вступительных испытаний) лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально, в том числе технические сбои в работе оборудования и (или) канала связи, препятствующие проведению вступительного испытания).

5. ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по столбальной шкале. При оценивании результатов вступительного испытания применяются следующие критерии (таблица).

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.	75 - 89

Материал излагается уверенно, допускаются отдельные погрешности и неточности при ответе.	
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

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), установлено в размере **60 баллов**. Лица, получившие менее минимального количества баллов, не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), повторно допущенные к сдаче вступительного испытания и не прошедшие вступительное испытание, выбывают из конкурса.

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

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте ВятГУ и на информационном стенде не позднее трех рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная литература

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.

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.