

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С. В. Кузьмин

« 24 »

декабря

2024 г.

**ПРОГРАММА**

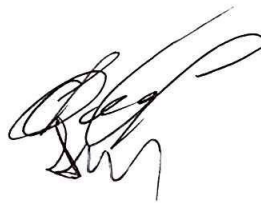
вступительного экзамена в аспирантуру по группе научных специальностей  
2.4. Энергетика и электротехника

Волгоград 2024

Составитель программы:

Д.т.н., проф., зав. каф. ТиГ

Д.т.н., проф., зав. каф. ЭТ



Е. А. Федянов

А. Н. Шилин

## **Раздел 1. Турбомашины и поршневые двигатели**

1. Идеальные и теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания. Термический КПД, работа и среднее давление цикла.
2. Действительный цикл двигателя внутреннего сгорания.
3. Индикаторные показатели работы двигателя: работа за цикл, среднее индикаторное давление, индикаторный КПД, удельный индикаторный расход топлива, индикаторная мощность. Факторы, влияющие на индикаторный КПД двигателя.
4. Механические потери в ДВС. Среднее давление и мощность механических потерь.
5. Эффективные показатели работы двигателя: среднее эффективное давление, эффективная мощность, эффективный КПД, средний эффективный расход топлива.
6. Процесс сгорания в двигателях с принудительным воспламенением и дизелях.
7. Процессы газообмена в четырёхтактных и двухтактных двигателях.
8. Характеристики ДВС.
9. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Векторные диаграммы сил, действующих на шейки и подшипники коленчатого вала ДВС. Диаграммы износа.
10. Принцип уравнивания поршневых двигателей.
11. Расчётная схема и дифференциальные уравнения крутильных колебаний коленчатого вала ДВС.
12. Наддув в ДВС: цели и способы осуществления. Турбины и компрессоры, используемые для наддува. Совместная работа двигателя и турбокомпрессора. Импульсная и изобарная системы наддува ДВС, их конструктивные особенности, достоинства и недостатки.
13. ДВС как объект регулирования и управления. Регулируемые параметры. Степень неравномерности, регулирование частоты вращения коленчатого вала ДВС. Типы регуляторов частоты вращения коленчатого вала ДВС. Классификация автоматических регуляторов, используемых в ДВС.
14. Система смазки ДВС: назначение, элементы, способы подачи масла к трущимся поверхностям.
15. Система охлаждения ДВС: назначение, типы, элементы, расчёт.
16. Системы питания двигателей с впрыском лёгкого топлива.
17. Системы топливоподачи дизелей, предъявляемые к ним требования. Достоинства и недостатки систем различных типов.
18. Конструкция и расчёт деталей ДВС.
19. Токсичность отработавших газов ДВС. Меры по снижению токсичных выбросов автомобильных двигателей.
20. Методика снятия скоростных и регуляторных характеристик двигателя на стенде.

## **Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительному экзамену**

1. Автомобильные и тракторные двигатели. (Теория, системы питания, конструкции и расчет)/ Под ред. И. М. Ленина. Учебник для вузов по специальности “Автомобили и тракторы”. М.: Высш. шк., 2009.
2. Автомобильные и тракторные двигатели.: В 2 ч. Конструкция и расчет двигателей/ под ред. И. М. Ленина. Учебник для вузов. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Высш. шк., 2006.
3. Архангельский В. М. Автомобильные двигатели. М.: Машиностроение, 2006.
4. Вырубов Д. Н. и др. Двигатели внутреннего сгорания: теория поршневых и комбинированных двигателей. М.: Машиностроение, 2007.
5. Двигатели внутреннего сгорания. Под ред. д-ра техн. наук, проф. В.Н.Луканина. М.: Высш. школа, 2008.
6. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей./ Учебник для студентов вузов/ под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2007.
7. Колчин А. И., Демидов В. П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. М.: Высш. шк., 2008.
8. Конструкция и расчет автотракторных двигателей. Учебник для высших технических учебных заведений/ под ред. проф. Ю. А. Степанова. М.: Машгиз, 2007.
9. Хачиян А.С. и др. Двигатели внутреннего сгорания. М.: Высш. шк., 2007.

## **Раздел 2. Электротехнические комплексы и системы**

1. Основные понятия и определения электротехники.
2. Топология схем электрических и магнитных цепей. Матрицы узлов, сечений и контуров.
3. Основные законы электрических цепей в матричной форме.
4. Активные и пассивные цепи. Двухполюсники и многополюсники.
5. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальных и постоянных токах. Символический метод.
6. Методы контурных токов и узловых потенциалов.
7. Метод эквивалентного генератора.
8. Численные методы расчета цепей в установившихся процессах.
9. Расчет электрических цепей при несинусоидальных периодических напряжениях и токах.

10. Частотные характеристики цепей и методы их расчета.
11. Электрические фильтры. Полоса пропускания и избирательность фильтров.
12. Трехфазные цепи.
13. Соединения звездой и треугольником в трехфазных цепях.
14. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
15. Виды возмущающих воздействий при исследовании динамических характеристик электрических цепей.
16. Классический метод расчета переходных процессов.
17. Интеграл Дюамеля в расчетах переходных процессов.
18. Прямое и обратное преобразования Лапласа.
19. Операторный метод расчета переходных процессов.
20. Прямое и обратное преобразования Фурье.
21. Спектральный метод расчета переходных процессов.
22. Метод пространства состояний.
23. Цифровые и электронные цепи. Z- преобразование.
24. Синтез линейных электрических цепей.
25. Синтез передаточных функций двухполюсников.
26. Синтез передаточных функций четырехполюсников.
27. Цепи с распределенными параметрами.
28. Дифференциальные уравнения цепей с распределенными параметрами.
29. Телеграфные уравнения линий с распределенными параметрами.
30. Падающие и отраженные волны в линии. Коэффициент отражения.
31. Фазовая скорость. Длина волны.
32. Согласованная нагрузка в линии.
33. Входное сопротивление линии.
34. Стоячие волны в линии.
35. Нелинейные цепи постоянного тока и методы их расчета.
36. Переходные процессы в нелинейных электрических цепях.
37. Магнитные цепи и методы их расчета.
38. Автоколебания. Генераторы электрических колебаний.
39. Устойчивость активных электрических цепей.
40. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
41. Энергия и энергетические преобразования в электромагнитном поле. Теорема Умова-Пойтинга.
42. Основные уравнения статических электрического и магнитного полей. Уравнение Пуассона и Лапласа.
43. Стационарные электрические и магнитные поля. Основные уравнения поля. Дифференциальная форма законов Ома, Ленца-Джоуля, Кирхгофа.
44. Переменное электромагнитное поле в материальной среде.
45. Электромагнитные волны и излучение.
46. Волноводы и резонаторы.

## **Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительному экзамену**

### **Основная литература**

1. К.С. Демирчан, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровин, В.Л. Чечурин. Теоретические основы электротехники. Т. 1, 2, 3. 4. –СПб.: Издательство, 2002.
2. Л.Р. Нейман, К.С. Демирчан. Теоретические основы электротехники. Т. 1, 2. –Л.: Энергоиздат, 1981.
3. Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. Основы линейной теории электрических цепей. –М.: Высшая школа, 1989.
4. П.А. Ионкин, А.И. Даревский, Е.С. Кухаркин, В.Г. Миронов. Теоретические основы электротехники. Т. 1, 2. –М.: Высшая школа, 1976.
5. Л.А. Бессонов. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. –М.: Гардарики, 2002.

### **Дополнительная литература**

1. К.С. Демирчан, П.А. Бутырин. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. –М: Высшая школа, 1988.
2. К.С. Демирчан, В.А. Чечурин. Машинные расчеты электромагнитных полей. –М.: Высшая школа, 1986.
3. Л. Чуа, Чен-Мин-Лин. Машинный анализ электронных схем (алгоритмы и вычислительные методы). –М.: Энергия, 1980.