

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по научной  
и инновационной работе

В.Г. Прокошев

« 31 » июля 2015 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Перспективные направления развития поршневых двигателей

Направление подготовки 13.06.01 - Электро- и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки «Тепловые двигатели»

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения очная

Год	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРА, час.	Форма проме- жуточной атте- стации (экз./зачет)
2	3/108	36	-	-	72	зачет
Итого	3/108	36	-	-	72	зачет

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Перспективные направления развития поршневых двигателей» является обеспечение подготовки специалистов, умеющих грамотно и эффективно использовать научные методы совершенствования современных поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Достижение данной цели предполагает **решение следующих задач:**

- изучение объективных закономерностей и перспектив развития поршневых двигателей на основе теории развития технических систем;
- оценка и прогнозирование возможных направлений развития поршневых двигателей с учетом появления альтернативных силовых установок;
- получение знаний по развитию исследований, связанных со снижением загрязнения окружающей среды отработавшими газами поршневых двигателей;
- изучение отечественного и международного опыта совершенствования двигателей с помощью средств мехатроники;
- знакомство с достижениями в области новых материалов и технологий для совершенствования поршневых двигателей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Перспективные направления развития поршневых двигателей» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла программы аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 – «Электро- и теплотехника» (профиль подготовки – Тепловые двигатели).

Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин аспирантуры по профилю «Тепловые двигатели», общенаучной и профессиональной направленности, а также с научно-исследовательской работой аспирантов.

Дисциплины бакалавриата и магистратуры ранее формируют необходимые для изучения курса «Перспективные направления развития поршневых двигателей» знания методологии науки, способности к обобщению и анализу информации о современных проблемах поршневых двигателей, навыки постановки цели научных исследований и выбора путей её достижения, способность выявлять физическую основу функционирования современных технических систем, способность понимать и оценивать актуальность решения научных проблем в этой области.

Дисциплина «Перспективные направления развития поршневых двигателей» играет важную роль в подготовке аспирантов к предусмотренной ОПОП научно-исследовательской практике и к выполнению выпускной квалификационной работы (кандидатской диссертации).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

- способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовности организовывать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способности решать научно-исследовательские задачи в области тепловых двигателей с целью повышения их технического уровня (ПК-1);

- готовности к прогнозированию технического уровня тепловых двигателей на основе анализа их рабочих процессов и показателей (ПК-2);
- способности к созданию новых технических и технологических решений для повышения эффективности тепловых двигателей (ПК-3);
- способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

В результате изучения дисциплины аспирант **должен**:

- **знать** актуальные научные и прикладные проблемы современных поршневых двигателей, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности (ОПК-3, ОПК-4, ПК-1);
- **уметь** анализировать совершенство поршневых двигателей и определять их технические и экологические показатели, оценивать технический уровень их систем и компонентов, находить эффективные решения профессиональных задач в сферах создания современных технических и технологических решений по совершенствованию поршневых двигателей (ПК-1, ПК-2, ПК-3, УК-1);
- **владеть** современными методиками для оценки совершенства поршневых двигателей (ПК-2, ПК-3, УК-1).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Перспективные направления развития поршневых двигателей»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы трудоемкости (2-й курс – 3 ЗЕТ), 108 часов.

##### 4.1. Общеобразовательные модули дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	СР	
1	Тенденции развития общества в области потребления энергии. Роль двигателестроения в общественном прогрессе. Двигателестроение – важнейшая составляющая национальной безопасности государства.	2	4	-	-	-	6	
2	Общие закономерности развития технических систем. S-образная кривая развития и ее анализ. Прогноз развития поршневых двигателей на ближайшие десятилетия.	2	4	-	-	-	6	
3	Научно-исследовательские работы и новые технологии в области снижения токсичности поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	6	Рейтинг-контроль №1
4	Развитие средств автомобильной мехатроники и ее значение для совершенствования поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	6	
5	Применение средств мехатроники для совершенствования систем, узлов и агрегатов поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	6	
6	Перспективные средства мехатроники для поршневых двигателей. Научный прогноз развития автомобильной мехатроники.	2	4	-	-	-	14	Рейтинг-контроль №2

7	Развитие новых технологий для совершенствования поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	6	
8	Достижения в области новых материалов для совершенствования поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	8	
9	Перспективные технологии проектирования и конструирования поршневых двигателей.	2	4	-	-	-	14	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 2-й год</b>			<b>36</b>	-	-	-	<b>72</b>	<b>зачет</b>

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для формирования и развития профессиональных навыков у аспирантов при проведении лекций, а также при самостоятельной работе применяются следующие образовательные технологии.

При проведении лекций используются электронные средства обучения (ЭСО) в виде комплекта компьютерных слайдов в формате ppt. Использование компьютерных технологий позволяет ввести в образовательный процесс интерактивность, развивающую активные формы обучения. Это обстоятельство позволяет обеспечить эффективность и самостоятельной работы аспирантов.

Для реализации комплексного подхода в учебный процесс также интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), а также применяются:

- учебные дискуссии;
- методы групповой работы;
- компьютерное моделирование (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Целью самостоятельной работы являются формирование личности аспиранта, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа аспирантов заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, оформлении отчетов по текущему контролю. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

### **Текущий контроль:**

- тестирование;
- отдельно оцениваются личностные качества студента;
- устные опросы в процессе занятий.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме сдачи зачета – 2-й год обучения.

### **6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля освоения дисциплины**

#### **Рейтинг–контроль № 1**

1. Каковы тенденции потребления энергии в современном обществе?

2. Какова роль энергетического машиностроения в общественном прогрессе?
3. Какова роль поршневых двигателей в современном обществе?
4. Двигателестроение – одна из составляющих национальной безопасности государства.
5. Назовите основные закономерности развития технических систем.
6. Каковы движущие силы технического и технологического прогресса?
7. Что такое внешние и внутренние движущие силы в развитии технических систем?
8. Что такое S-образная кривая развития технических систем?
9. Дайте анализ этапов
10. развития технических систем.
11. Проанализируйте ближайшее будущее поршневых двигателей на основе общих закономерностей развития технических систем.
12. Какие передовые технологии используются для совершенствования современных поршневых двигателей?
13. Какие научные достижения использованы в совершенствовании современных поршневых двигателей?

### **Рейтинг–контроль № 2**

1. Оцените пути снижения токсичности современных поршневых двигателей.
2. Дайте анализ путей снижения токсичности современных дизелей.
3. Дайте анализ путей снижения токсичности современных бензиновых двигателей.
4. В чем заключается комплексный подход при оценке токсичности современных энергетических установок?
5. Что такое «мехатроника» и средства мехатроники?
6. Обоснуйте закономерность применения средств электроники и мехатроники для управления поршневым двигателем.
7. Развитие систем мехатронного управления поршневым двигателем.
8. Перспективы применения средств мехатроники для совершенствования систем, узлов и агрегатов поршневых двигателей.
9. Проанализируйте современный уровень мехатронных устройств для управления поршневым двигателем,
10. Назовите области применения средств мехатроники для совершенствования поршневых двигателей.
11. Дайте анализ конкретного мехатронного узла (по выбору преподавателя) системы управления поршневым двигателем.

### **Рейтинг–контроль № 3**

1. Укажите перспективные области применения мехатроники для управления поршневым двигателем.
2. Проанализируйте конкретный мехатронный узел (по выбору преподавателя) системы управления поршневым двигателем.
3. Обоснуйте закономерность применения новых технологий для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).
4. Обоснуйте закономерность применения новых материалов для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).
5. Проанализируйте важнейшие направления развития новых технологий для совершенствования поршневых двигателей.
6. Дайте анализ важнейших направлений создания новых материалов для совершенствования поршневых двигателей.
7. Опишите конкретные применения новых технологий в современных поршневых двигателях.

8. Опишите конкретные применения новых материалов в современных поршневых двигателях.
9. Дайте научный прогноз развития автомобильной мехатроники.
10. Опишите возможный поршневой двигатель ближайшего будущего.
11. Что такое интеллектуальные функции в системах управления поршневыми двигателями?
12. Оцените роль адаптивных технологий управления поршневыми двигателями.

## **6.2. Контрольные вопросы к зачету**

1. Каковы тенденции потребления энергии в современном обществе?
2. Какова роль энергетического машиностроения в общественном прогрессе?
3. Какова роль поршневых двигателей в современном обществе?
4. Двигателестроение – одна из составляющих национальной безопасности государства.
5. Назовите основные закономерности развития технических систем.
6. Каковы движущие силы технического и технологического прогресса?
7. Что такое внешние и внутренние движущие силы в развитии технических систем?
8. Что такое S-образная кривая развития технических систем?
9. Дайте анализ этапов развития технических систем.
10. Проанализируйте ближайшее будущее поршневых двигателей на основе общих закономерностей развития технических систем.
11. Какие передовые технологии используются для совершенствования современных поршневых двигателей?
12. Какие научные достижения использованы в совершенствовании современных поршневых двигателей?
13. Оцените пути снижения токсичности современных поршневых двигателей.
14. Дайте анализ путей снижения токсичности современных дизелей.
15. Дайте анализ путей снижения токсичности современных бензиновых двигателей.
16. В чем заключается комплексный подход при оценке токсичности современных энергетических установок?
17. Что такое «мехатроника» и средства мехатроники?
18. Обоснуйте закономерность применения средств электроники и мехатроники для управления поршневым двигателем.
19. Развитие систем мехатронного управления поршневым двигателем.
20. Перспективы применения средств мехатроники для совершенствования систем, узлов и агрегатов поршневых двигателей.
21. Проанализируйте современный уровень мехатронных устройств для управления поршневым двигателем,
22. Назовите области применения средств мехатроники для совершенствования поршневых двигателей.
23. Дайте анализ конкретного мехатронного узла (по выбору преподавателя) системы управления поршневым двигателем.
24. Укажите перспективные области применения мехатроники для управления поршневым двигателем.
25. Проанализируйте конкретный мехатронный узел (по выбору преподавателя) системы управления поршневым двигателем.
26. Обоснуйте закономерность применения новых технологий для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).
27. Обоснуйте закономерность применения новых материалов для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).

28. Проанализируйте важнейшие направления развития новых технологий для совершенствования поршневых двигателей.
29. Дайте анализ важнейших направлений создания новых материалов для совершенствования поршневых двигателей.
30. Опишите конкретные применения новых технологий в современных поршневых двигателях.
31. Опишите конкретные применения новых материалов в современных поршневых двигателях.
32. Дайте научный прогноз развития автомобильной мехатроники.
33. Опишите возможный поршневой двигатель ближайшего будущего.
34. Что такое интеллектуальные функции в системах управления поршневыми двигателями?
35. Оцените роль адаптивных технологий управления поршневыми двигателями.

### **6.3. Самостоятельная работа аспирантов**

Самостоятельная работа аспирантов заключается в проработке учебной и научной литературы по теме занятий, поиске и анализе информации, необходимой для подготовки разделов выпускной квалификационной работы (кандидатской диссертации). По заданию преподавателя возможна подготовка и проведение докладов, как на занятиях, так и на научных конференциях университета.

Тематика СР выбирается индивидуально для каждого аспиранта и согласовывается с его научным руководителем.

Содержание СР аспиранта должно охватывать следующие темы.

- 1.Тенденции потребления энергии в современном обществе.
- 2.Роль энергетического машиностроения в общественном прогрессе.
- 3.Роль поршневых двигателей в современном обществе.
- 4.Двигателестроение – одна из составляющих национальной безопасности государства.
- 5.Основные закономерности развития технических систем.
- 6.Движущие силы технического и технологического прогресса.
- 7.Внешние и внутренние движущие силы в развитии технических систем.
8. S-образная кривая развития технических систем.
9. Анализ этапов развития технических систем.
10. Ближайшее будущее поршневых двигателей на основе общих закономерностей развития технических систем.
11. Передовые технологии для совершенствования современных поршневых двигателей.
12. Научные достижения в совершенствовании современных поршневых двигателей.
13. Пути снижения токсичности современных поршневых двигателей.
14. Анализ путей снижения токсичности современных дизелей.
15. Анализ путей снижения токсичности современных бензиновых двигателей.
16. Комплексный подход при оценке токсичности современных энергетических установок.
17. Мехатроника и средства мехатроники.
18. Закономерность применения средств электроники и мехатроники для управления поршневым двигателем.
19. Развитие систем мехатронного управления поршневым двигателем.
20. Перспективы применения средств мехатроники для совершенствования систем, узлов и агрегатов поршневых двигателей.

21. Анализ современного уровня мехатронных устройств для управления поршневым двигателем.
22. Области применения средств мехатроники для совершенствования поршневых двигателей.
23. Перспективные области применения мехатроники для управления поршневым двигателем.
24. Закономерность применения новых технологий для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).
25. Закономерность применения новых материалов для совершенствования поршневого двигателя (на основе S-образной кривой развития двигателей).
26. Анализ важнейших направлений развития новых технологий для совершенствования поршневых двигателей.
27. Анализ важнейших направлений создания новых материалов для совершенствования поршневых двигателей.
28. Конкретные применения новых технологий в современных поршневых двигателях.
29. Конкретные применения новых материалов в современных поршневых двигателях.
30. Научный прогноз развития автомобильной мехатроники.
31. Возможный поршневой двигатель ближайшего будущего.
32. Интеллектуальные функции в системах управления поршневыми двигателями.
33. Роль адаптивных технологий управления поршневыми двигателями.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, вид, издательство	Год издания	Кол-во экз. в биб-ке ВлГУ	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Кол-во студ., обучающихся по направлению	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Современные проблемы науки [Электронный ресурс ]: Учебное пособие/ Л.Н.Ясницкий, Т.В.Данилевич. – 2-е изд., - М.: БИНОМ	2012	-	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307548.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307548.html</a>		
2	Основы современной энергетики [Электронный ресурс ]: учебник для вузов / Трухний А.Д. и др. – 5-е изд., - М.: Изд. Дом МЭИ	2011	-	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI83.html">http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI83.html</a>		
3	Материалы для поршневых двигателей [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836873.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836873.html</a>		



Дополнительная литература						
1	Родионов В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего. – М.: ЭНАС	2010	1	-		
2	Паровые и газовые турбины для электростанций [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Булкин А.Е., Костюк А.Г., Трухний А.Д. и др. - 3-е изд., перераб. и доп.- М. : Издательский дом МЭИ.	2008		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI8.html">http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI8.html</a>		
3.	Системные исследования развития энергетики [Электронный ресурс] : курс лекций / А.А. Макаров. - Вып. 5. - М. : Издательский дом МЭИ. – 280 с.: ил.	2015		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008997.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008997.html</a>		

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения самостоятельных работ и при проведении лекций используются специализированные аудитории и лаборатории кафедры, лабораторные учебные стенды, ПК в компьютерной классе кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность (профиль) подготовки «Тепловые двигатели» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Рабочую программу составил профессор кафедры ТД и ЭУ, д.т.н.



С.Г. Драгомиров

**Рецензент**

(представитель работодателя) главный специалист ООО «ЗИП «КТЗ» г. Владимир д.т.н.

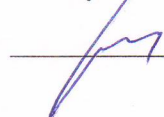


А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТД и ЭУ

Протокол № 32 от 02.06.2015 года

Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели и энергетические установки»

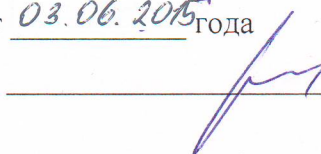


В.Ф. Гуськов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Протокол № 1 от 03.06.2015 года

Председатель комиссии



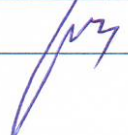
В.Ф. Гуськов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 06.09.16 года

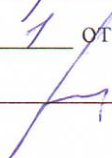
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

 В. Ф. Туськов

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

 В. Ф. Туськов

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_