

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

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ
МАШИНОСТРОЕНИИ»

направление подготовки / специальность

13.04.03 – энергетическое машиностроение

направленность (профиль) подготовки

Двигатели внутреннего сгорания

г. Владимир

Год
2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – обеспечение подготовки специалистов, умеющих грамотно и эффективно использовать научные методы совершенствования объектов энергетического машиностроения, в частности, - поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Задачи дисциплины:

- 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

Дисциплина Б1.В.09 «Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении» относится к базовой части блока дисциплин ОПОП магистратуры по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль – Двигатели внутреннего сгорания).

При её освоении требуется знание устройства и работы поршневых двигателей, теории рабочих процессов, основ расчета и исследования двигателей.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Знает, как сформулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки. ОПК-1.2. Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки. ОПК-1.3. Владеет современными информационными технологиями для формулировки целей и задач исследований.	Знает , как сформулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки. Умеет формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки. Владеет современными информационными технологиями для формулировки целей и задач исследований.	Тестовые вопросы, ситуационные задачи, экзаменационные вопросы
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает современные методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы. ОПК-2.2. Умеет использовать соответствующие современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Знает современные методы исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы. Умеет использовать соответствующие современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.	

	ты. ОПК-2.3. Владеет соответствующим физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для представления результатов выполненной работы при решении профессиональных задач.	Владеет соответствующим физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для представления результатов выполненной работы при решении профессиональных задач.
ПК-5. Способен выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов	ПК-5.1. Знает, как выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов методы оформления отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения. ПК-5.2. Умеет выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов. ПК-5.3. Владеет навыками научных исследований в составе научно-исследовательских групп, разработки методик и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований, оформлению отчетов.	Знает , как выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов методы оформления отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения. Умеет выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов. Владеет навыками научных исследований в составе научно-исследовательских групп, разработки методик и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований, оформлению отчетов.
ПК-6. Способен и готов к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки	ПК-6.1. Знает основы методики преподавания дисциплин профессионального цикла. ПК-6.2. Умеет проводить занятия по дисциплинам профессионального цикла. ПК-6.3. Владеет методиками преподавания дисциплин профессионального цикла.	Знает основы методики преподавания дисциплин профессионального цикла. Умеет проводить занятия по дисциплинам профессионального цикла. Владеет методиками преподавания дисциплин профессионального цикла.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 81 час.

Тематический план

форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Тенденции развития общества в области потребления энергии.	2	1-2	2	-	-		1	
2	Закономерности развития технических систем.	2	3-4	2	-	-		1	
3.	Работы в области снижения токсичности поршневых двигателей.	2	5-6	2	2	-		1	Рейтинг-контроль №1
4.	Развитие средств автомобильной мехатроники	2	7-8	2	2	-		1	
5.	Применение средств мехатроники для поршневых двигателей	2	9-10	2	6	-		1	
6.	Перспективные средства мехатроники	2	11-12	2	2	-		1	Рейтинг-контроль №2
7.	Развитие новых технологий	2	13-14	2	4	-		1	
8.	Достижения в области новых материалов	2	15-16	2	4	-		1	
9.	Перспективные технологии проектирования	2	17-18	2	4	-		1	Рейтинг-контроль №3
Всего за 2 семестр:					18	18	-	9	
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине					18	18	-	36	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Тенденции развития общества в области потребления энергии

Тенденции развития общества в области потребления энергии. Роль энергомашиностроения в общественном прогрессе. Двигателестроение – важнейшая составляющая национальной безопасности государства.

Тема 2. Закономерности развития технических систем

Закономерности развития технических систем. S-образная кривая развития и ее анализ. Прогноз развития поршневых двигателей на ближайшие десятилетия.

Тема 3. Работы в области снижения токсичности поршневых двигателей

Научно-исследовательские работы и новые технологии в области снижения токсичности поршневых двигателей. Сажевые фильтры, устройства селективной очистки и др.

Тема 4. Развитие средств автомобильной мехатроники

Развитие средств автомобильной мехатроники и ее значение для совершенствования поршневых двигателей. Расширение использования мехатронных узлов для применения на двигателях.

Тема 5. Применение средств мехатроники для поршневых двигателей

Применение средств мехатроники для совершенствования систем, узлов и агрегатов поршневых двигателей (насосы с электроприводом, переключающие клапаны и др.).

Тема 6. Перспективные средства мехатроники

Перспективные средства мехатроники для поршневых двигателей (клапанные механизмы газораспределения, термостат и др.). Научный прогноз развития автомобильной мехатроники.

Тема 7. Развитие новых технологий

Развитие новых технологий для совершенствования поршневых двигателей (лазерная обработка, ультразвуковые методы и др. высокоэнергетические технологии).

Тема 8. Достижения в области новых материалов

Достижения в области новых материалов для совершенствования поршневых двигателей. Применение композитов, специальных пластиков, клеев, моторных масел, антифризов и др.

Тема 9. Перспективные технологии проектирования

Перспективные технологии проектирования и конструирования поршневых двигателей. Сравнительный анализ современных систем компьютерного проектирования.

Содержание практических занятий по дисциплине

Целью практических работ по курсу является закрепление знаний, полученных на лекциях, знакомство с новинками в области двигателестроения, анализ последних конструкций поршневых двигателей.

Для проведения практических работ используются материалы для технического обучения фирм *R.Bosch*, *Audi*, *Volkswagen*, *Nissan*, *Siemens* и др. Работы выполняются с использованием компьютерных версий этих материалов.

Практическая работа № 1. Изучение современных конструкций систем управления газораспределением.

Практическая работа № 2. Изучение принципов действия и конструкции впускных систем с изменяемой геометрией, систем управляемого вихреобразования на впуске.

Практическая работа № 3. Изучение принципов действия и конструкций систем впрыска бензина (центральный, распределенный, непосредственный впрыск).

Практическая работа № 4. Изучение современных систем зажигания.

Практическая работа № 5. Изучение современной дизельной топливной аппаратуры (*Common Rail* и насос-форсунки).

Практическая работа № 6. Изучение систем наддува современных двигателей.

Практическая работа № 7. Изучение систем охлаждения современных автомобильных двигателей (термостат с электронным управлением, фильтры, жидкостные насосы и др.).

Практическая работа № 8. Изучение систем смазывания современных автомобильных двигателей.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы для рейтинг-контроля.

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 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?

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.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Контрольные вопросы к экзамену

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.

5.3. Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельной работы студентов

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

Тематика самостоятельной работы студентов выбирается индивидуально для каждого студента и согласовывается с научным руководителем.

Содержание самостоятельной работы студентов 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
Современные проблемы науки [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.Н.Ясницкий, Т.В.Данилевич. – 2-е изд., - М.: БИНОМ	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307548.html	
Основы современной энергетики [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Трухний А.Д. и др. – 5-е изд., - М.: Изд. Дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI83.htm	
Материалы для поршневых двигателей [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836873.html	
Дополнительная литература			
Автомобильный справочник. Пер с англ. – 3-е изд. Перераб. и доп. – М.: Книжное издательство «За рулем». – 1280 с.: ил.	2012	В библиотеке ВлГУ	

6.2. Периодические издания

При освоении дисциплины можно использовать любые периодические издания с соответствующими публикациями (журналы «Автомобильная промышленность», «Тракторы и сельхозмашины», «Двигателестроение» и др.).

6.3. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать сайт www.twirpx.org.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используются компьютерные версии материалов (файлы) для технического обучения фирм *R.Bosch, Audi, Volkswagen, Nissan, Siemens* и др. При проведении лекций также применяются аналогичные материалы различных зарубежных фирм.

Лекционная аудитория имеет мультимедийные средства для лекционных и практических занятий, наглядные пособия в виде узлов, агрегатов и компонентов двигателей.

Лаборатория кафедры ТДиЭУ имеет соответствующее оборудование, установки, макетные образцы узлов и агрегатов двигателей для проведения всего комплекса практических занятий по данной дисциплине.

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



Драгомиров С.Г.

Рецензент

(представитель работодателя) специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод» (Владимирская область, г. Камешково)
д.т.н.



А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТДиЭУ.

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Заведующий кафедрой _____ Абаляев А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии _____ Абаляев А.Ю.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«История энергомашиностроения»

образовательной программы направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое
машиностроение», направленность – двигатели внутреннего сгорания (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО