

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕПЛОТЕХНИКА И ДВС

Специальность  
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы  
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

горного дела и транспорта  
горных машин и транспортно-технологических комплексов  
3  
5

Магнитогорск  
2017 г.


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/




Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиГТК, к.т.н., доцент  
 / А.И. Курочкин/

Рецензент: заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект»  
 / Ар.А. Зубков/

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
С 01.09.17 по 27.10.17 по распоряжению №10-39/70 от 01.09.2017				
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
С 21.09.18 по 08.11.19 по распоряжению №10-39/75 от 21.09.18				
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	
С 21.023.10.19 по 01.11.19 по распоряжению №10-39/93 от 23.10.19				

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теплотехника и ДВС» является: формирование у студентов знаний рабочих тепловых процессов и закономерностей работы двигателей внутреннего сгорания.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Теплотехника и ДВС» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин математики, физики, химии, теоретической механики, прикладной механики.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: физические основы электроники, электрические машины, электроснабжение горного производства, проектирование электрооборудования и электроснабжения горных предприятий.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>ПК-14 - готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>			
Знать:	основные понятия и термины теплотехники и общей теории работы ДВС	основные технико-экономические показатели теплоэнергетических показателей горных предприятий	понимать тенденции и закономерности развития теплотехнических производственных процессов на горном предприятии, основные факторы и условия их функционирования
Уметь:	производить сборку простых схем работы ДВС на персональных компьютерах	анализировать работу ДВС и систем теплоснабжения горного предприятия	использовать общие принципы теплотехники в своей профессиональной деятельности
Владеть:	основными методами выбора теплового оборудования для конкретных условий горного предприятия	основными методами расчета и выбора элементов системы ДВС горных машин	основными методами расчета систем теплоснабжения горных предприятий с целью обеспечения системного подхода к решению экономических проблем горного предприятия в области теплоснабжения

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единицы 144 часов:

- аудиторная работа – 72 часа;
- самостоятельная работа – 36 часов;
- подготовка к экзамену – 36 часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) <sup>1</sup>				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия <sup>1</sup>	самост. раб.		
1. Основы теплотехники	5	4	4		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
2. Технология двигателестроения	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
3. Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
4. Конструирование двигателей внутреннего сгорания	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
5. Динамика двигателей	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
6. Агрегаты наддува двигателей	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
7. Системы двигателей	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
8. Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания	5	4	4/2		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
9. Основы научных исследований и испытаний двигателей	5	4	4		4	Текущий опрос по предыдущей лекции	ПК-14 зув
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>36/14</b>		<b>36</b>	<b>Экзамен</b>	

#### 5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование современного мультимедийного оборудования (проекторов, персональных компьютеров) для более четкого и наглядного восприятия учебного материала.

В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и контрольной работы; использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Word, MS Excel, MS Power Point;

В процессе преподавания дисциплины широко используются современные технические средства обучения.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится в виде беседы и обсуждения заданий индивидуальной научно-исследовательской работы.

### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1. Основы теплотехники	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
2. Технология двигателестроения	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
3. Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
4. Конструирование двигателей внутреннего сгорания	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
5. Динамика двигателей	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
6. Агрегаты наддува двигателей	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
7. Системы двигателей	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
8. Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
9. Основы научных исследований и испытаний двигателей	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	4	Беседа - обсуждение
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### *Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену:*

1. Термодинамические основы действительных процессов и циклов;
2. Показатели термодинамической и технико-экономической эффективности циклов и двигателей;
3. Топлива и окислители; теплофизические свойства газовых смесей;
4. Процессы газообмена в двигателях;
5. Процессы смесеобразования и сгорания;
6. Основы теории горения топлив в камерах сгорания двигателей;
7. Образование токсичных веществ и способы снижения их выбросов, шума и дымности;

8. Индикаторные и эффективные показатели;
9. Эксплуатационные режимы работы и характеристики двигателей;
10. Тепловой баланс и теплообмен в двигателях;
11. Наддув двигателей;
12. Вторичное использование теплоты;
13. Эксергетический метод анализа эффективности процессов;
14. Математическое моделирование, однозонные и многозонные модели;
15. Оптимизация процессов в двигателях.
16. Устройство и работа двигателей;
17. Конструкция основных деталей, механизмов и систем двигателя;
18. Особенности устройства и работы двигателей различных типов и назначения;
19. Двигатели нетрадиционных схем;
20. Конструкция и методы прочностного анализа, ресурса и надежности поршневой группы, шатунов, штоков и крейцкопфов, коленчатых валов, подшипников, деталей и механизмов газораспределения, корпусных деталей;
21. Основы триботехнического конструирования узлов трения в двигателях;
22. Анализ конструкций, компоновок;
23. Перспективы развития современных двигателей.
24. Основные схемы преобразующих механизмов двигателей;
25. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма;
26. Определение сил, действующих в механизмах;
27. Балансировка двигателей различных схем и конструкций;
28. Крутильные, изгибные и связанные колебания в силовых цепях;
29. Трение в элементах двигателей;
30. Кинематика и динамика механизмов газораспределения; колебания роторов турбокомпрессоров.
31. Объемные, поршневые, роторные, центробежные и осевые компрессоры;
32. Методы расчета и конструирование компрессоров;
33. Активные, реактивные, осевые и радиальные турбины;
34. Методы расчета и конструирование турбин для наддува двигателей;
35. Импульсные турбины; турбины с постоянным давлением;
36. Характеристики и регулирование газовых турбин; совместная работа турбины, компрессора и поршневого двигателя;
37. Охладители воздуха.
38. Топливные системы двигателей с внутренним смесеобразованием;
39. Системы питания двигателей с внешним смесеобразованием;
40. Топливные системы и системы воспламенения горючей смеси газовых двигателей;
41. Смазочные системы;
42. Системы охлаждения;
43. Охладители;
44. Системы пуска и реверсирования;
45. Системы воздухообеспечения;
46. Системы нейтрализации токсичных веществ;
47. Системы вторичного использования теплоты;
48. Системы диагностирования двигателей.
49. Основные понятия теории управления техническими системами;
50. Основы управления и автоматизации двигателей;
51. Двигатель как регулируемый объект;
52. Основные дифференциальные уравнения;
53. Математические модели;
54. Передаточные функции, частотные характеристики;
55. Анализ установившихся и переходных режимов;

56. Методы анализа устойчивости систем;
57. Основные критерии устойчивости;
58. Качество работы систем автоматического регулирования;
59. Основы автоматизации двигателей;
60. Микропроцессорные системы управления двигателями.
61. Организация исследований двигателей;
62. Виды испытаний;
63. Планирование эксперимента;
64. Статистическая обработка экспериментальных данных;
65. Основы электрических измерений неэлектрических величин;
66. Датчики, осциллографы, потенциометры;
67. Погрешность приборов;
68. Измерение времени, частоты вращения, крутящего момента, давлений в жидкостях и газах, скоростей потоков жидкостей и газов и их расходов, температур;
69. Определение состава и дымности отработавших газов;
70. Измерение параметров интенсивности шума и вибраций;
71. Испытательные стенды;
72. автоматизированные информационно - измерительные системы.
73. Физико - химические свойства моторных нефтепродуктов;
74. Топлива для двигателей с принудительным воспламенением;
75. Топливо для двигателей с воспламенением от сжатия;
76. Газообразные топлива;
77. Перспективные топлива;
78. Моторные и трансмиссионные масла, пластичные смазки, охлаждающие и пусковые жидкости.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Чайнов, Н.Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение". [Электронный ресурс] / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65697> — Загл. с экрана.
2. Прокопенко, Н.И. Термодинамический расчет идеализированного цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 146 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70782> — Загл. с экрана.
3. Прокопенко, Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/611> — Загл. с экрана.
4. Гаврилов А.А., Игнатов М.С., Эфрос В.В. Расчет циклов поршневых двигателей / Владимир. гос. ун-т. Владимир, 2003. - 122 с.
5. Грехов Л.В. Топливная аппаратура с электронным управлением дизелей и двигателей с непосредственным впрыском топлива: Учебно-практ. пособие. – М.: Легион-Автодата, 2001. – 176 с.
6. Дмитриевский А.В. Автомобильные бензиновые двигатели. – М.: Изд-во «Астрель», 2003. – 128 с.
7. Иващенко Н.А., Вагнер В.А, Грехов Л.В. Дизельные топливные системы с электронным управлением: Учебно-практ. пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2000. – 111 с.



8. Морозов К.А. Токсичность автомобильных двигателей. Изд. 2-е, перераб. – М.: Легион-Автодата, 2001. – 80 с.
9. Патрахальцев Н.Н., Савастенко А.А. Форсирование двигателей внутреннего сгорания наддувом. – М.: Легион-Автодата, 2003. – 176 с.
10. Пинский Ф.И., Давтян Р.И., Черняк Б.Я. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями внутреннего сгорания: Уч. пос. – М.: Легион-Автодата, 2001. – 136 с.
11. Технология двигателестроения: Учебник для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания»/Дашенко А.И., Гладков В.И., Елхов П.Е. и др.; Под ред. Дашенко А.И. - М.: Изд-во МГТУ «МАМИ», 2001. - 496 с.

#### **б) Дополнительная литература:**

12. Автомобильные двигатели с турбонаддувом / Н.С. Ханин, Э.В. Аболтин, Б.Ф. Лямцев и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.
13. Автомобильный справочник. Пер. с англ. 1-е русское изд. – М.:
14. Белов П.М. и др. Двигатели армейских машин: Ч.1. Теория. – М.,1971. - 512 с. Ч.2. Конструкция и расчет. – М., 1972. – 568 с.
15. Вихерт М.М., Грудский Ю.Г. Конструирование впускных систем быстроходных дизелей. – М., 1982. – 148 с.
16. Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с.
17. Двигатели внутреннего сгорания. Динамика и конструирование /Под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высшая шк., 1985. – 319 с.
18. Двигатели внутреннего сгорания. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. А.С. Орлина и М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1984. – 383 с.
19. Двигатели внутреннего сгорания. Системы поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. А.С. Орлина и М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1985. – 456 с.
20. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / Под ред. А.С. Орлина и М.Г. Круглова. - М.: Машиностроение, 1983. – 375 с.
21. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов / Под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высшая шк., 1985. – 369 с.
22. Покровский Г.П. Электроника в системах подачи топлива автомобильных двигателей. – М.: Машиностроение, 1990. – 176 с.
23. Поспелов Д.Р. Конструкция двигателей внутреннего сгорания своздушным охлаждением. – М.: Машиностроение, 1973. – 352 с.
24. Современные подходы к созданию дизелей для легковых автомобилей и малотоннажных грузовиков / А.Д. Блинов, П.А. Голубев, Ю.Е. Драган и др. Под ред. В.С. Папонова и А.М. Минеева. – М.: НИЦ «Инженер», 2000. – 332 с.
25. Топливная экономичность автомобилей с бензиновыми двигателями /Под ред. Д. Хиллиарда, Дж. Спрингера; Пер. с англ. – М.: Машиностроение – 1988. – 504 с.

#### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

[elanbook.com](http://elanbook.com)  
[www.azbukadvs.ru/](http://www.azbukadvs.ru/),  
[bibliotekar.ru/enc-Tehnika/68.htm](http://bibliotekar.ru/enc-Tehnika/68.htm),  
[www.dvigatel.ucoz.ru/](http://www.dvigatel.ucoz.ru/)

#### **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала</li> <li>• Плакаты, поясняющие устройство двигателей различных видов.</li> <li>• Фильмы, поясняющие устройство и принцип действия двигателей различных видов</li> </ul>
Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета