

## **Двигатели внутреннего сгорания**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Механизации, автоматизации и энергетики горных геологоразведочных работ</b>	
Учебный план	s210504_23_GM23.plx Специальность 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО	
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 10
в том числе:		
аудиторные занятия	42,25	
самостоятельная работа	65,75	

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>10 (5.2)</b>		Итого	
	Неделя			
Неделя	24 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	42,25	42,25	42,25	42,25
Контактная работа	42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа	65,75	65,75	65,75	65,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	-ознакомление студентов с основными системами, типами и конструктивными особенностями ДВС, применяемых при проведении горных работ, их циклами и технико-экономическими показателями;
1.2	-закрепление представлений о термодинамических системах и процессах, протекающим в таких системах, термодинамических циклах в тепловых машинах, энергетическом балансе и КПД установок;
1.3	-обучение методам технического обслуживания, эффективной и безотказной эксплуатации, выбору типа и мощности ДВС, особенностям их эксплуатации в различных режимах, и способам повышения эффективности их работы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Физика
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Теоретическая механика
2.1.6	Сопротивление материалов
2.1.7	Детали машин
2.1.8	Теплотехника
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Транспортные машины и комплексы для открытых горных работ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-1: Способен рационально эксплуатировать горные машины и оборудование различного функционального назначения в различных климатических, горно-геологических и горно-технических условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- виды двигателей, их основные системы и характеристики, возможность применения в условиях горных предприятий;
3.1.2	- основные теоретические и реальные циклы ДВС;
3.1.3	- методы выбора оптимальных режимов работы и расчетов их параметров;
3.1.4	- основные эксплуатационные характеристики, особенности технического обслуживания и ремонта;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- подбирать различные типы ДВС для привода машин и механизмов, их элементов и режимов работы;
3.2.2	- проводить исследование и определять технико-экономические параметры ДВС
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- основными методами повышения мощности и экономических показателей ДВС

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение Предмет ДВС, его место и роль в подготовке инженерных кадров.</b>						
1.1	Введение Предмет ДВС, его место и роль в подготовке инженерных кадров. /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Предмет ДВС, его место и роль в подготовке инженерных кадров. /СР/	10	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.3	Термодинамические процессы и циклы, их отображение в PV и TS диаграммах /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 2. Принцип действия поршневых ДВС</b>							
2.1	Принцип действия поршневых ДВС /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Принцип действия поршневых ДВС /СР/	10	12		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Принцип работы и циклы ДВС /Пр/	10	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 3. Теоретические циклы ДВС.</b>							
3.1	Теоретические циклы ДВС. /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Теоретические циклы ДВС. /СР/	10	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.3	Расчет параметров теоретических циклов ДВС /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС</b>							
4.1	Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС /Лек/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС /СР/	10	14		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Расчет показателей рабочих циклов ДВС /Пр/	10	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.4	Параметры двигателей внутреннего сгорания /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Устройство и основные системы поршневых ДВС</b>							
5.1	Устройство и основные системы поршневых ДВС /Лек/	10	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Устройство и основные системы поршневых ДВС /СР/	10	13,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	/ИВКР/	10	0,25			0	
5.4	Характеристики двигателей внутреннего сгорания /Пр/	10	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Историческое развитие ДВС
2. Классификация ДВС. Область применения и обозначения ДВС
3. Принципы работы и основные эксплуатационные показатели ДВС
4. Термодинамические циклы ДВС
5. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме
6. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении
7. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты
8. Сравнение термодинамических циклов поршневых ДВС

9. Рабочее тело в ДВС и его свойства
10. Процесс сгорания топлива, стехиометрические соотношения
11. Топливовоздушная смесь. Коэффициент избытка воздуха
12. Состав продуктов сгорания
13. Действительные циклы поршневых ДВС
14. Теплоиспользование в действительном цикле
15. Процесс газообмена, коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов
16. Процесс сжатия
17. Процесс подачи топлива. Процесс сгорания топлива
18. Сгорание в двигателях с зажиганием от электрической искры
19. Факторы влияющие на процесс сгорания топлива в двигателях с зажиганием от электрической искры.
20. Сгорание в двигателях с воспламенением от сжатия
21. Факторы, влияющие на процесс сгорания топлива в двигателях с возгоранием от сжатия
22. Процесс расширения газов
23. Индикаторные показатели
24. Факторы, влияющие на индикаторные показатели ДВС. Двигатели с зажиганием от электрической искры.
25. Факторы, влияющие на индикаторные показатели ДВС. Двигатели с воспламенением от сжатия.
26. Эффективные показатели работы ДВС.
27. Факторы, влияющие на индикаторные показатели ДВС
28. Показатели совершенства конструкции
29. Тепловой баланс ДВС
30. Характеристики двигателей
31. Работа двигателей при пониженной температуре окружающей среды
32. Работа двигателей при повышенной температуре окружающей среды
33. Работа двигателей внутреннего сгорания в условиях высокогорья
34. Основные конструктивные узлы и системы двигателя.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

### 5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Двигатели внутреннего сгорания» относится реферат.

Примерные темы рефератов:

1. Факторы, влияющие на индикаторные показатели ДВС
2. Показатели совершенства конструкции
3. Тепловой баланс ДВС и утилизация избыточной теплоты.
4. Влияние противодавления на эффективность работы ДВС
5. Современные технические решения использования избыточной теплоты ДВС
6. Современные двигатели внутреннего сгорания.
7. Характеристики двигателей и их использование при выборе оборудования.
8. Расходные характеристики ДВС и метод относительных приростов.
9. Работа двигателей при пониженной температуре окружающей среды.
10. Работа двигателей внутреннего сгорания в условиях высокогорья.
11. История развития ДВС.
12. Двухтактные двигатели внутреннего сгорания наземных транспортно-технологических машин
13. Современные четырехтактные двигатели внутреннего сгорания наземных транспортно-технологических машин.
14. Особенности дизельных двигателей внутреннего сгорания наземных транспортно-технологических машин
15. История развития системы зажигания бензиновых ДВС.
16. Пути повышения эффективности двигателя внутреннего сгорания наземных транспортно-технологических машин
17. Сопоставление атмосферных двигателей и ДВС, работающих с наддувом.
18. Особенности ДВС, применяемых для привода компрессоров и насосного оборудования
19. Особенности современных карбюраторов и область их применения.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: доклад реферата, проверки отчетов практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: зачет в 10 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев В. В., Акимов В. Д., Пинчук И. П.	Двигатели внутреннего сгорания для производства геологоразведочных работ и основы технической термодинамики: учебник	М.: Геоинформмарк, 2002
Л1.2	Меркулов М. В., Башкуров А. Ю.	Двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ; Клепиковская типография, 2018
Л1.3	Баширов Р. М.	Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета	Санкт-Петербург: Лань, 2017
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алексеев В. П.	Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей: учебник	М.: Машиностроение, 1990
Л2.2	Хорош А. И., Хорош И. А.	Дизельные двигатели транспортных и технологических машин: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2012
Л2.3	Осипов О. В., Воробьев Б. Н.	Судовые дизельные двигатели: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.