

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 15:50:12  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Двигатели внутреннего сгорания рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механизации, автоматизации и энергетики горных геологоразведочных работ**

Учебный план m210401\_23\_2MND23.plx  
Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛЮ

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 22,35  
самостоятельная работа 94,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	11 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2		2	
Итого ауд.	22,35	22,35	22,35	22,35
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	94,65	94,65	94,65	94,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	ознакомление с основными системами, типами и конструктивными особенностями ДВС, применяемых в нефтегазовом деле, их циклами, технико-экономическими показателями и методами энергоэффективной эксплуатации
-----	--

**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	Теплотехнические процессы в нефтегазовом производстве
2.1.2	Термодинамические процессы в машинах и установках нефтедобычи
2.1.3	Энергообеспечение буровых комплексов
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Нефтегазопромысловое оборудование
2.2.2	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.3	Строительные и дорожные машины

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3: Способен организовывать и обеспечивать совместно с супервайзером исполнение оперативного плана работы бурового и сервисных подрядчиков на буровой площадке, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций, а так же оперативное руководство буровыми супервайзерами, работающими на месторождениях, вести разработку совместно с супервайзером и подрядчиком оперативного плана ликвидации аварии с доведением своих полномочий до персонала подрядчиков**

**Знать:**

Уровень 1	-правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности; - основы безопасности жизнедеятельности; - инструкции по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин; - основы производственного менеджмента и управления персоналом;
-----------	--

**Уметь:**

Уровень 1	-руководить персоналом; -организовывать работу коллектива исполнителей; -принимать неоспоримые решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ; -анализировать и обобщать отчеты буровых супервайзеров; -оценивать правильность предложенных решений буровых супервайзеров; -оценивать эффективность работы буровых супервайзеров на месторождении;
-----------	---

**Владеть:**

Уровень 1	- методами статистической обработки и анализа технологической информации; - методами и средствами, применяемыми для предупреждения и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин;
-----------	---

**ПК-7: Способен осуществлять контроль проведения работ по оперативному устранению выявленных дефектов, вести учет оборудования, неисправностей и обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обследованию бурового оборудования**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	- технологические процессы добычи углеводородного сырья; - назначение, устройство и принцип работы бурового оборудования; - технологические режимы, параметры работы скважин; - назначение, устройство и принцип работы бурового оборудования и механизированной добычи углеводородного сырья; - порядок моделирования технологического процесса добычи углеводородного сырья;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	разрабатывать инструкции по эксплуатации бурового оборудования; - выявлять и устранять отклонения в работе бурового оборудования; - пользоваться специализированными программными продуктами;
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	-методами и средствами анализа проведенных работ по ликвидации аварий и инцидентов и принимать меры по их совершенствованию и корректировке;

**ПК-9: Способен планировать деятельность подчиненного подразделения с учетом рационального распределения работ и необходимости обеспечения выполнения производственных заданий. Осуществлять оперативное руководство добычей и находить эффективное решение при возникновении различных видов аварийных ситуаций при бурении и эксплуатации скважин, анализировать причины их возникновения и применять способы предупреждения и устранения**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	-требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья; -назначение, устройство и принцип действия бурового оборудования;
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	-анализировать данные ведомостей дефектов, актов обследования оборудования по добыче углеводородного сырья; -применять результаты диагностирования оборудования по добыче углеводородного сырья; -оценивать риски выполнения работ на оборудовании по добыче углеводородного сырья; -читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения; -координировать и оптимально использовать имеющиеся ресурсы (человеческие, транспортные, материально-технические);
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	- навыками применения отраслевых стандартов, технических регламентов, руководств (инструкций), устанавливающих требования к эксплуатации оборудования по добыче

углеводородного сырья;
------------------------

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-правила по охране труда в нефтяной и
3.1.2	газовой промышленности;
3.1.3	- основы безопасности
3.1.4	жизнедеятельности;
3.1.5	- инструкции по предупреждению и
3.1.6	ликвидации осложнений и аварий при
3.1.7	бурении скважин;
3.1.8	- основы производственного
3.1.9	менеджмента и управления персоналом;
3.1.10	
3.1.11	- технологические процессы добычи
3.1.12	углеводородного сырья;
3.1.13	- назначение, устройство и принцип
3.1.14	работы бурового оборудования;
3.1.15	- технологические режимы, параметры
3.1.16	работы скважин;
3.1.17	- назначение, устройство и принцип
3.1.18	работы бурового оборудования и
3.1.19	механизированной добычи
3.1.20	углеводородного сырья;
3.1.21	- порядок моделирования
3.1.22	технологического процесса добычи
3.1.23	углеводородного сырья;
3.1.24	
3.1.25	
3.1.26	
3.1.27	
3.1.28	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-руководить персоналом;
3.2.2	-организовывать работу коллектива
3.2.3	исполнителей;
3.2.4	-принимать неоспоримые решения при
3.2.5	разбросе мнений и конфликте
3.2.6	интересов, определять порядок
3.2.7	выполнения работ;
3.2.8	-анализировать и обобщать отчеты
3.2.9	буровых супервайзеров;
3.2.10	-оценивать правильность
3.2.11	предложенных решений буровых
3.2.12	супервайзеров;
3.2.13	-оценивать эффективность работы
3.2.14	буровых супервайзеров на
3.2.15	месторождении;
3.2.16	
3.2.17	азрабатывать инструкции по
3.2.18	эксплуатации бурового оборудования;
3.2.19	- выявлять и устранять отклонения в

3.2.20	работе бурового оборудования;
3.2.21	- пользоваться специализированными
3.2.22	программными продуктами;
3.2.23	
3.2.24	-анализировать данные ведомостей
3.2.25	дефектов, актов обследования
3.2.26	оборудования по добыче углеводородного сырья;
3.2.27	-применять результаты
3.2.28	диагностирования оборудования по
3.2.29	добыче углеводородного сырья;
3.2.30	-оценивать риски выполнения работ на
3.2.31	оборудовании по добыче
3.2.32	углеводородного сырья;
3.2.33	-читать технологические схемы,
3.2.34	чертежи и техническую документацию
3.2.35	общего и специального назначения;
3.2.36	-координировать и оптимально
3.2.37	использовать имеющиеся ресурсы
3.2.38	(человеческие, транспортные,
3.2.39	материально-технические);
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами статистической обработки и
3.3.2	анализа технологической информации;
3.3.3	- методами и средствами,
3.3.4	применяемыми для предупреждения и
3.3.5	ликвидации осложнений и аварий при
3.3.6	бурении скважин;
3.3.7	
3.3.8	-методами и средствами анализа
3.3.9	проведенных работ по ликвидации
3.3.10	аварий и инцидентов и принимать меры
3.3.11	по их совершенствованию и
3.3.12	корректировке;
3.3.13	
3.3.14	- навыками применения отраслевых
3.3.15	стандартов, технических регламентов,
3.3.16	руководств (инструкций),
3.3.17	устанавливающих требования к
3.3.18	эксплуатации оборудования по добыче
3.3.19	углеводородного сырья;

#### 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</b>						
1.1	Использование ДВС в качестве источника энергии . Проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.Л2.Л3. 1	0	
1.2	Термодинамические процессы и циклы, их отображение в PV и TS диаграммах /Пр/	3	2	ПК-7	Л1.Л2.Л3. 1 Э1	0	

1.3	Определение термодинамических параметров состояния рабочего тела ДВС. /СР/	3	8		Л1.1Л2.1	0	
1.4	Определение термодинамических параметров состояния рабочего тела ДВС. /ИВКР/	3	2,35			0	
<b>Раздел 2. 1. Принцип действия поршневых ДВС.</b>							
2.1	Основные термодинамические процессы ДВС. Двухтактные и четырехтактные двигатели, их особенности и принцип работы. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.2	Расчет параметров теоретических циклов ДВС /Пр/	3	2	ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.3	Анализ термодинамических параметров состояния теоретических циклов ДВС /СР/	3	8		Л1.1	0	
<b>Раздел 3. 2. Теоретические циклы ДВС.</b>							
3.1	Изображение циклов в PV координатах. Термодинамические КПД ДВС. Сравнительный анализ термических КПД циклов ДВС с различным характером подвода тепла /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.2	Расчет параметров теоретических циклов ДВС /Пр/	3	2	ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.3	Анализ термодинамических параметров состояния теоретических циклов ДВС. /СР/	3	18		Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 4. 3. Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС.</b>							
4.1	Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС и их отличие от теоретических. Циклы двухтактных и четырехтактных двигателей. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
4.2	Расчет показателей рабочих циклов ДВС /Пр/	3	2	ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
4.3	Определение показателей рабочих циклов ДВС. /СР/	3	18		Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 5. 4. Устройство и основные системы поршневых ДВС</b>							
5.1	Смесеобразование и сгорание в ДВС различных типов. Кривошипно-шатунный механизм. Система газообмена. Система смазки. Система охлаждения. Система зажигания. Экономия топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации ДВС. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
5.2	Исследование характеристик ДВС и оценка оптимальных режимов работы. /Пр/	3	2	ПК-7	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
5.3	Методика снятия нагрузочных и скоростных характеристик ДВС /СР/	3	42,65			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

I

1. Историческое развитие ДВС

2. Классификация ДВС. Область применения и обозначения ДВС
3. Принципы работы и основные эксплуатационные показатели ДВС
4. Рабочее тело в ДВС и его свойства
5. Процесс сгорания топлива, стехиометрические соотношения
6. Топливовоздушная смесь. Коэффициент избытка воздуха
7. Состав продуктов сгорания

#### П

Принцип действия поршневых ДВС

1. Понятие о цикле. Процессы, протекающие в ДВС.
2. Циклы двухтактных ДВС, их конструкция и особенности.
3. Четырехтактные двигатели, устройство, процессы и особенность.
4. Конструкции и принципы работы дизельных ДВС.
5. Бензиновые двигатели, их устройство и принципы работы.

#### Ш

Теоретические циклы ДВС.

1. Термодинамические циклы ДВС
2. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме
3. Термодинамический цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении
4. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты
5. Сравнение термодинамических циклов поршневых ДВС

#### IV

Характеристика действительных рабочих циклов поршневых ДВС

1. Действительные циклы поршневых ДВС
2. Процесс газообмена, коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов
3. Процесс сжатия
4. Процесс подачи топлива. Процесс сгорания топлива
5. Сгорание в двигателях с зажиганием от электрической искры
6. Факторы влияющие на процесс сгорания топлива в двигателях с зажиганием от электрической искры.
7. Сгорание в двигателях с воспламенением от сжатия
8. Факторы, влияющие на процесс сгорания топлива в двигателях с возгоранием от сжатия
9. Процесс расширения газов
10. Индикаторные показатели. Факторы, влияющие на индикаторные показатели ДВС.

#### V

Устройство и основные системы поршневых ДВС

1. Смесеобразование и сгорание в ДВС различных типов.
2. Кривошипно-шатунный механизм двигателей.
3. Система газообмена, газораспределительные механизмы.
4. Система смазки и система охлаждения.
5. Система зажигания.
6. Экономия топливно-энергетических ресурсов при эксплуатации ДВС.
7. Использование вторичных энергоресурсов ДВС.

### 5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика рефератов.

Самостоятельная работа студентов осуществляется по заданиям преподавателя с привлечением банков электронных данных по основным технологическим операциям проходки горных выработок. Рефераты выполняются под руководством преподавателя с использованием учебной и технической литературы, методических разработок и других общедоступных источников информации.

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.
20.	Оригинальные конструкции ДВС и перспективы их применения.

### 5.3. Оценочные средства

#### ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Кафедра механизации, автоматизации и энергетики ГиГРР  
 Направление подготовки (специальность) – 24.01.04«Нефтегазовое дело»  
 Профиль – Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении  
 Дисциплина Двигатели внутреннего сгорания  
 Семестр 3

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация ДВС. Область применения и обозначения ДВС.
2. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты
3. Использование вторичных энергоресурсов ДВС.

Зав. кафедрой,

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если всесторонне и полно освещены все три вопроса и получены верные ответы на дополнительные вопросы
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно освещены два вопроса билета и получены верные ответы на дополнительные вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если достаточно полно освещен один вопрос билета и получены верные ответы на дополнительные вопросы общего характера;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если неполно или не верно освещены вопросы билета и не получены верные ответы на дополнительные вопросы общего характера;

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Меркулов М. В., Башкуров А. Ю.	Двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс МГРИ/Текст] : учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ; Клепиковская типография, 2018

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алексеев В. В., Акимов В. Д., Пинчук И. П.	Двигатели внутреннего сгорания для производства геологоразведочных работ и основы технической термодинамики: учебник	М.: Геоинформмарк, 2002

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Жернаков А.П., Алексеев В.В., Лимитовский А.М., Меркулов М.В., Шевырев Ю.В., Косьянов В.А., Ивченко И.А.	Экономия топливно-энергетических ресурсов при проведении геологоразведочных работ: учебное пособие	Волгоград: Ин-Фолио, 2011

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ДВС
Э2	Топливная система

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения



6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
---------	-------------------------------	--

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-15	Аудитория для семинарских / практических занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт, стул преподавательский - 1 шт, доска меловая - 1 шт. Лабораторные установки: Двигатель внутреннего сгорания.	

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

В Приложении
--------------