

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.06.2022 17:37:00  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых  
двигателей**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**13.04.03 «Энергетическое машиностроение»**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной  
образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Mechanical Engineering**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей» является приобретение студентами знаний о задачах, функциях, устройстве современных систем автоматического регулирования (САР) энергоустановок с двигателями внутреннего сгорания, а также об отличительных особенностях используемых систем, об обосновании их выбора и требованиях к разработке.

### 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
		УК-1.2. Находит и критически анализирует, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации и разработки стратегии действий.
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты стратегии действий, оценивая их достоинства и недостатки, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования
		ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач
		ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	Б1.О.03.07 Управление техническими системами	Б1.О.02.02 Современные проблемы науки и производства в энергетическом

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	подхода, вырабатывать стратегию действий.		машиностроении
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Б1.О.03.04 Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания Б1.В.01.ДВ.01.01 Системы топливоподачи двигателей внутреннего сгорания	Б1.О.02.08 Проблемы снижения вредных выбросов ДВС Б1.В.01.ДВ.03.01 Спецглавы теории двигателей (конструкция)

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей» составляет 5 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр			
		2	-	-	-
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	84	84	-	-	-
в том числе:					
Лекции (ЛК)	34	34	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34	34	-	-	-
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	69	69	-	-	-
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	27	-	-	-
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>180</b>	<b>180</b>	-	-
	зач.ед.	<b>5</b>	<b>5</b>	-	-

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1 Введение.	Понятие системы автоматического регулирования (САР). Совместная работа двигателей с потребителем. Основные определения и классификация САР.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Двигатель как регулируемый объект.	Характеристики дизелей и двигателей с искровым зажиганием. Характеристики потребителей энергии. Устойчивость работы двигателей. Фактор устойчивости. Уравнения движения дизеля с наддувом, двигателя без наддува и двигателя на холостом ходу.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Автоматические регуляторы частоты вращения.	Классификация автоматических регуляторов. Автоматические регуляторы прямого действия. Механические однорежимные, двухрежимные и все режимные регуляторы. Статические характеристики регуляторов. Степень неравномерности и степень нечувствительности регуляторов. Обеспечение	ЛК, ЛР, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	всережимности регулирования. Уравнения движения регуляторов. Анализ уравнений движения и переходных процессов в регуляторах. Пневматические и гидравлические регуляторы. Регуляторы непрямого действия. Классификация. Функциональные схемы.	
Раздел 4. Системы автоматического регулирования (САР).	Функциональные схемы САР. Уравнения движения САР. Динамическое исследование САР. Частотные характеристики САР и их элементов. Устойчивость САР. Переходные процессы. Критерии устойчивости САР Рауза-Гурвица, А.В. Михайлова. Диаграмма И.А. Вышнеградского. Показатели качества работы САР.	ЛК, СЗ
Раздел 5. Синтез САР.	Синтез САР по устойчивости. Определение параметров автоматических регулятора при задании степени устойчивости. Определение параметров автоматических регулятора при заданном переходном процессе и регулируемом объекте.	ЛК, СЗ

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория № 425 для проведения занятий лекционного и семинарского типа. г. Москва, Подольское ш., д.8 Проектор SANYO PRO+ Ноутбук Samsung RC730 – 1 шт. Доступ в интернет: ЛВС и Wi-Fi.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория № 425 для проведения занятий лекционного и семинарского типа. г. Москва, Подольское ш., д.8 Проектор SANYO PRO+ Ноутбук Samsung RC730 – 1 шт. Доступ в интернет: ЛВС и Wi-Fi.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная	Учебная аудитория № 427 для проведения занятий семинарского типа. г. Москва, Подольское ш., д.8 Компьютерный класс (Проектор SANYO PRO+ компьютер Компьютер P-4 2 0 GHz/DDR 512 MB/40) 8шт

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	компьютерами (в количестве 8 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лабораторные работы	Лаборатория систем топливоподачи дизелей для проведения лабораторных занятий	Лаборатория систем топливоподачи дизелей 13  г. Москва, Подольское ш., д.8 Топливный насос ТНВД 4ТН-9х10Т

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Деменков Н.П., Микрин Е.А. Управление в технических системах. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017 <http://baumanpress.ru/books/604/604.pdf>
2. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление двигателей внутреннего сгорания. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989. - 416 с: ил. ISBN:5-217-00341-3. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
3. Смирнов С.В., Хамадиев А.А. Статический расчет механических регуляторов прямого действия.: Учебное пособие.-М.: РУДН, 20019.-60 с.: ил. - ISBN 978-5-209-08925-4. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
4. Смирнов С.В., Пономарева К.А. Исследование статических и динамических характеристик ДВС.: Методические указания.-М.: РУДН, 20019.-32 с. ил. - ISBN 978-5-209-08921-6. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>

### Дополнительная литература:

1. Эммиль М.В. Автоматические регуляторы частоты вращения автомобильных и тракторных дизелей [Текст] : Учебное пособие / М.В. Эммиль. - М. : Изд-во РУДН, 2007. - 156 с. : ил. - ISBN 978-5-209-02698-3 : 65.00. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Эммиль М.В. Методическое руководство к лабораторным работам по курсу «Регулирование двигателей внутреннего сгорания». – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 88 с. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:  
 Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>  
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>  
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>  
 - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)  
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>  
 - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление двигателях внутреннего сгорания. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989. - 416 с: ил. ISBN:5-217-00341-3. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Смирнов С.В., Хамадиев А.А. Статический расчет механических регуляторов прямого действия.: Учебное пособие.-М.: РУДН, 2019.-60 с.: ил. - ISBN 978-5-209-08925-4. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>
3. Смирнов С.В., Пономарева К.А. Исследование статических и динамических характеристик ДВС.: Методические указания.-М.: РУДН, 2019.-32 с. ил. - ISBN 978-5-209-08921-6. <http://lib.rudn.ru/MegaPro2/Web/SearchResult/ToPage/1>

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Automatic heat engine control / Автоматическое регулирование тепловых двигателей» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент, к.т.н., Кафедра «Энергетическое машиностроение»		Смирнов С.В.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Базовая кафедра Энергетическое машиностроение		Ю.А. Радин
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент базовой кафедры Энергетическое машиностроение		П.П. Ощепков
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.