

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156546	Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания	<b>Код ОП</b> 1. 13.03.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Энергетическое машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.03.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Есаулкова Дина Владимировна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	электропривода и автоматизации промышленных установок

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания» включает в себя дисциплину «Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания». Целью модуля является формирование у студентов необходимых знаний и умений, касающихся основ теории автоматического управления, его свойств, основных направлений развития. В процессе изучения разделов дисциплины модуля разбираются реальные производственные проблемы, реализуется поиск их решений

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Информационные технологии и сервисы</li><li>2. Общая электротехника</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Основы конструирования тепловых двигателей</li><li>2. Рабочие процессы поршневых и комбинированных двигателей</li><li>3. Лабораторные и промышленные испытания двигателей</li><li>4. Исследования и испытания двигателей</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p>
	ПК-10 - Способен организовать и выполнять эксплуатацию, обслуживание, проводить измерения физических величин, техническую диагностику и наладку энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания	<p>З-5 - Характеризовать назначение и виды систем автоматического управления, математическое описание их элементов, фундаментальные принципы управления, основные характеристики систем, методы анализа и синтеза САУ</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы преобразования структур САУ, расчета статических и динамических характеристик, анализа и синтеза САУ</p> <p>П-4 - Использовать первоначальные навыки исследования систем автоматического управления, приемы проведения лабораторных исследований САУ и определения их параметров и характеристик</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматическое регулирование и**  
**управление двигателями внутреннего**  
**сгорания**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Есаулкова Дина Владимировна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	электропривода и автоматизации промышленных установок

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический**

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Есаулкова Дина Владимировна, Старший преподаватель, электропривода и автоматизации промышленных установок

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Характеристики линейных систем	<p>Предмет, цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. История развития теории управления. Основные понятия и определения. Фундаментальные принципы управления.</p> <p>Виды типовых сигналов. Преобразование Лапласа и его свойства. Весовая и переходная функции, частотные характеристики, передаточная функция. Способы теоретического и экспериментального определения характеристик линейных систем.</p> <p>Характеристики стационарных линейных систем. Типовые динамические звенья и их характеристики: передаточная, весовая, переходная функции и частотные характеристики. Структурные схемы. Эквивалентные структурные преобразования.</p>
P2	Анализ линейных систем	<p>Понятие устойчивости. Общее условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Гурвица и Рауса. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова.</p> <p>Показатели качества линейных систем. Связь показателей качества с параметрами логарифмических частотных</p>

		<p>характеристик. Влияние параметров звеньев на качество процессов.</p> <p>Понятие порядка астатизма, коэффициентов ошибок. Вычисление установившихся систематических ошибок. Оценка влияния помех на точность системы.</p>
<b>РЗ</b>	Синтез корректирующих устройств (регуляторов) линейных систем	Постановка задачи синтеза линейных систем. Способы коррекции в современных системах автоматического управления. Аналитические и частотные методы синтеза последовательных и параллельных корректирующих устройств.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-10 - Способен организовать и выполнять эксплуатацию, обслуживание, проводить измерения физических величин, техническую диагностику и наладку энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания	П-4 - Использовать первоначальные навыки исследования систем автоматического управления, приемы проведения лабораторных исследований САУ и определения их параметров и характеристик

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Подчукаев, В. А.; Теория автоматического управления (аналитические методы). Учебник для вузов : учебник.; Физматлит, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76606> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Бесекерский, В. А., Попов, Е. П.; Теория систем автоматического управления; Профессия, Санкт-



Петербург; 2004 (132 экз.)

2. Ротач, В. Я.; Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : Учебник для вузов.; Энергоатомиздат, Москва; 1985 (20 экз.)

3. , Воронов, А. А., Воронова, А. А.; Теория автоматического управления : Учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" : В 2 ч. Ч. 1. Теория линейных систем автоматического управления; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)

4. , Воронов, А. А., Ким, Д. П., Лохин, В. М.; Теория автоматического управления : Учебник для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" : В 2 ч. Ч. 2. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления ; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)

5. Иващенко, Н. Н.; Автоматическое регулирование : Теория и элементы систем : Учебник для вузов.; Машиностроение, Москва; 1978 (17 экз.)

6. Лукас, В. А.; Теория управления техническими системами : Компактный учеб. курс для студентов, обучающихся в вузах по направлению высшего проф. образования "Автоматизация и упр. "; Уральская государственная горно-геологическая академия, Екатеринбург; 2002 (40 экз.)

7. , Бесекерский, В. А., Герасимов, А. Н., Лучко, С. В.; Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления : Для вузов.; Наука, Москва; 1978 (49 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://elibrary.ru> – Научная библиотека Elibrary.ru.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания**

### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется