

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»

Утверждена  
на заседании ученого совета института

«21» апреля 2025 г. протокол № 9  
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАптиРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

**ОСНОВЫ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информатика и вычислительная техника
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	4

# 1. Цель и задачи изучения дисциплины

## 1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

*Цель дисциплины* – развитие способности применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- 1) формирование у студентов представлений об истории создания автоматических устройств и вкладе отечественных ученых в развитие теории автоматического управления;
- 2) развитие навыков комплексного поиска, анализа и систематизации информации при ознакомлении с физическими принципами регулирования, изучении физических принципов работы датчиков и программных средств моделирования систем управления;
- 3) формирование умений объяснения функционирования автоматизированных систем на основе физических понятий и законов;
- 4) подготовка студентов к применению теоретических знаний и практических умений по физическим основам функционирования автоматизированных систем в профессиональной деятельности.

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

## 1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Тип задач	Формы работы
патриотическое воспитание	производственно-технологический	качественная подготовка выступления и его презентация на практическом занятии
научно-исследовательская работа обучающихся		наблюдение и обсуждение демонстрационных опытов

## 1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы функционирования автоматизированных систем» относится к обязательной части учебного плана, Модуль Информатика и вычислительная техника. Дисциплина опирается на результаты освоения физических основ робототехники,

электротехники и радиотехники. Результаты освоения дисциплины используются при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

## 2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	
<b>СЕМЕСТР 4</b>			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		—	
Занятия семинарского типа		—	
Практические занятия		34	
КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	практ	лаб	КСР	СРС
Семестр 4								
1	Введение в теорию АСУ	22	14	4	10	0		8
2	Физические основы работы систем автоматического управления	66	34	10	20	0	4	32
3	Программно-аппаратные средства регулирования в автоматических системах управления	20	6	2	4	0		14
Экзамен		36						
Итого по дисциплине		144	54	16	34	0	4	54

### 3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся

темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

## СЕМЕСТР 4

### Лекция 1.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: основные понятия теории автоматического управления. История развития автоматических устройств.

1. Система управления и ее состав. Объект управления. Регулятор.
2. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Программы регулирования.
3. Внешние и внутренние возмущения. Гомеостаз. Понятие датчиков.
4. Регуляторы температуры и давления.
5. Регулятор Н.И. Ползунова. Центробежный регулятор Д. Уатта.

### Лекция 2.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: принципы и законы функционирования автоматизированных систем.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Принципы управления в теории автоматического управления.
2. Принцип программного управления. Принцип компенсации.
3. Принцип обратной связи (принципом Ползунова-Уатта).
4. Принцип комбинированного управления. Законы регулирования.
5. Пропорциональный закон. Интегральный закон. Пропорционально-интегральный закон.

### Лекция 3.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики механических величин.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Датчики координаты, скорости и ускорения.
2. Датчики движения. Датчики расстояния.
3. Датчики деформации. Тензометрические датчики.
4. Акустические (ультразвуковые) датчики и их использование.
5. Пьезоэлектрические датчики. Емкостные преобразователи.

### Лекция 4.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики электрических величин.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Электромагнитные преобразователи.
2. Магнитоконтактные датчики. Индукционные и емкостные датчики.
3. Датчики давления и температуры.
4. Устройства на основе биметаллической пластины.
5. Датчики на основе эффекта Холла.

### Лекция 5.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: оптические датчики.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Оптоэлектронные преобразователи.

2. Датчики освещенности.
3. Датчики спектрального анализа.
4. Датчики на основе ПЗС-матрицы.
5. Датчики радиоактивного излучения.

#### Лекция 6.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: исполнительные механизмы.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Общие требования к исполнительным механизмам.
2. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного тока.
3. Электродвигатели переменного тока.
4. Синхронные шаговые электродвигатели.
5. Электромагниты. Электромагнитные реле. Пускатели.

#### Лекция 7.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: исполнительные механизмы.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Гидравлические серводвигатели.
2. Пневматические серводвигатели.
3. Устройства гидросистем автоматизации.
4. Гидроприводы. Гидроусилители.

#### Лекция 8.

*Тема:* Программно-аппаратные средства регулирования в автоматических системах управления.

*Краткая аннотация к лекции.*

1. Описание и принципы использования компьютера.
2. Примеры автоматических устройств.
3. Создание виртуального прибора.
4. Обработка сигналов от датчиков.

### 3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

### 3.4. Практические занятия

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

## СЕМЕСТР 4

### Практическое занятие 1.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: история развития автоматических устройств.

*Перечень заданий:*

1. Перечислите первые автоматические устройства.
2. Объясните работу механических моделей животных и человека.
3. Объясните работу регулятора Н.И. Ползунова.
4. Как работает центробежный регулятор Д. Уатта?

### Практическое занятие 2.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: принципы кибернетики и примеры их использования.

*Перечень заданий:*

1. Объясните принцип достаточного разнообразия управляющей подсистемы.
2. В чем состоит принцип обратной связи?
3. Сформулируйте принцип эмерджентности.
4. В чем состоит принцип декомпозиции?
5. Приведите примеры применения этих принципов.

### Практическое занятие 3.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: основные понятия теории автоматического управления.

*Перечень заданий:*

1. Из каких подсистем состоит система управления.
2. Что называется объектом управления?
3. Дайте определения САУ и АСУ.
4. Что называется замкнутой и разомкнутой системой управления?
5. Приведите примеры законов регулирования.

### Практическое занятие 4.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: основные понятия теории автоматического управления.

*Перечень заданий:*

*Контрольная работа*

1. Система управления и ее состав. Объект управления. Регулятор.
2. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Программы регулирования
3. Внешние и внутренние возмущения. Гомеостаз. Понятие датчиков.
4. Регуляторы температуры и давления.
5. Регулятор Н.И. Ползунова. Центробежный регулятор Д. Уатта.

### Практическое занятие 5.

*Тема:* Введение в теорию АСУ: принципы и законы функционирования автоматизированных систем.

*Перечень заданий:*

*Контрольная работа*

1. Принципы управления в теории автоматического управления.
2. Принцип программного управления. Принцип компенсации.
3. Принцип обратной связи (принцип Ползунова-Уатта).
4. Принцип комбинированного управления. Законы регулирования.
5. Пропорциональный закон. Интегральный закон. Пропорционально-интегральный закон.

### Практическое занятие 6.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики и регуляторы.

*Перечень заданий:*

1. Функции датчиков, их классификация.
2. В чем состоит принцип действия регуляторов температуры и давления.

3. Внешние и внутренние возмущения, их компенсация.
4. Гомеостаз, самонастраивающиеся и адаптирующиеся системы.

#### Практическое занятие 7.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления.

*Перечень заданий:*

1. Опишите структуру и состав системы управления.
2. Объект управления.
3. Регулятор, закон регулирования.
4. Замкнутые и разомкнутые системы управления.
5. Устойчивость функционирования кибернетических систем.

#### Лабораторная работа 8.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: Изучение систем управления на реле.

*Перечень заданий:*

1. Объясните работу электромагнитного реле.
2. Поляризационное реле, устройство и принцип действия.
3. Работа реле времени и его использование в автоматических устройствах.

#### Практическое занятие 9.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики.

*Перечень заданий:*

1. Выделите основные физические принципы работы датчиков.
2. Выясните границы их применимости.
3. Разработайте простейшую схему автоматической системы управления, использующей данный тип датчиков.
4. Подготовьте аннотацию типовых датчиков данного класса, используемых в промышленных АСУ.

#### Практическое занятие 10.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики температуры.

*Перечень заданий:*

1. Биметаллическая пластина и ее использование в терморегуляторах.
2. Устройство и принцип действия терморезистора.
3. Характеристики различных терморезисторов.
4. Принципиальная схема и работе термореле.
5. Использование терморегуляторов в технике.

#### Практическое занятие 11.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики расстояния.

*Перечень заданий:*

1. Выделите основные физические принципы работы датчиков.
2. Выясните границы их применимости.
3. Разработайте простейшую схему автоматической системы управления, использующей данный тип датчиков.
4. Подготовьте аннотацию типовых датчиков данного класса, используемых в промышленных АСУ.

#### Практическое занятие 12.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: пьезоэлектрические датчики. Датчики расстояния.

*Перечень заданий:*

1. Выделите основные физические принципы работы датчиков.
2. Выясните границы их применимости.
3. Разработайте простейшую схему автоматической системы управления, использующей данный тип датчиков.
4. Подготовьте аннотацию типовых датчиков данного класса, используемых в промышленных АСУ.

#### Практическое занятие 13.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики освещенности. Оптоэлектронные преобразователи.

*Перечень заданий:*

1. Выделите основные физические принципы работы датчиков.
2. Выясните границы их применимости.
3. Разработайте простейшую схему автоматической системы управления, использующей данный тип датчиков.
4. Подготовьте аннотацию типовых датчиков данного класса, используемых в промышленных АСУ.

#### Практическое занятие 14.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: экспериментальное изучение оптодатчиков.

*Перечень заданий:*

1. Устройство и принцип действия фоторезистора, его характеристики.
2. Устройство и принцип действия фотодиода, его характеристики.
3. Устройство и принцип действия фототранзистора.
4. Использование вакуумных фотоэлементов в технике.

#### Практическое занятие 15.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: исполнительные механизмы.

*Перечень заданий:*

1. Изучите различные типы исполнительных механизмов, реализуемых в АСУ.
2. Проведите их классификацию по различным физическим основам их работы.
3. Используя различные информационные источники, подготовьте краткую аннотацию одного из типов исполнительных механизмов АСУ, используемых в промышленности.

#### Практическое занятие 16.

*Тема:* Программно-аппаратные средства регулирования в автоматических системах управления.

*Перечень заданий*

1. Изучите основные функции, режимы работы, входы и выходы контроллера на платформе Arduino.
2. Составьте графическую карту работы контроллера.
3. Изучите принцип действия станка с числовым программным управлением.

#### Практическое занятие 17.

*Тема:* Программно-аппаратные средства регулирования в автоматических системах управления.

*Перечень заданий: Контрольная работа*

1. Принципы использования компьютера для управления технической системой.
2. Создание компьютерной программы, управляющей внешним устройством.
3. Примеры программирования мобильных роботов и роботов-манипуляторов.
4. Устройство и принцип действия станка с числовым программным управлением.



### 3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

### 3.6. Контроль самостоятельной работы

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предьявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

## СЕМЕСТР 4

### Контроль самостоятельной работы 1.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: датчики механических величин.

*Перечень заданий:*

1. Датчики координаты, скорости и ускорения.
2. Датчики движения. Датчики расстояния.
3. Датчики деформации. Тензометрические датчики.
4. Акустические (ультразвуковые) датчики и их использование.
5. Пьезоэлектрические датчики. Емкостные преобразователи.

### Контроль самостоятельной работы 2.

*Тема:* Физические основы работы систем автоматического управления: электрические и оптические датчики.

*Перечень заданий:*

1. Электромагнитные преобразователи.
2. Магнитоконтактные датчики. Индукционные и емкостные датчики.
3. Датчики на основе эффекта Холла.
4. Оптоэлектронные преобразователи. Датчики освещенности.
5. Датчики спектрального анализа. Датчики на основе ПЗС-матрицы.

### 3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: 1) оформление конспекта; 2) решение задач; 3) подготовка к контрольной работе.

#### **4. Фонд оценочных средств**

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и послитоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и послитогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

#### **Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:**

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

1. Вараксина, Е.И. Натурный компьютерный эксперимент: учебно-исследовательские проекты: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Вараксина, В.В. Майер. – 77 с. – ISBN 978-5-93008-178-7. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/715962> (дата обращения: 24.03.2025).
2. Востриков, А. С. Теория автоматического регулирования : учебник и практикум для вузов / А. С. Востриков, Г. А. Французова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04845-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453338> (дата обращения: 31.03.2025).

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Карпов, А. Г. Цифровые системы автоматического регулирования : учебное пособие / А. Г. Карпов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-86889-716-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72217.html> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Музылева, И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы : методические указания к практическим занятиям / И. В. Музылева, А. А. Муравьев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 84 с. — ISBN 978-5-88247-613-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22938.html> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Самусевич, Г. А. Радиоавтоматика: коррекция систем : учебное пособие для вузов / Г. А. Самусевич ; под научной редакцией Д. В. Астрецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09916-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453749> (дата обращения: 31.03.2025).
4. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматического управления : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05203-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563715> (дата обращения: 31.03.2025).

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, мето-

дическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **6.1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.labview.ru> – Виртуальный лабораторный практикум по естественным наукам.
2. <https://articlekz.com/article/20477> – Виртуальные лабораторные работы в инженерной среде LabVIEW.
3. <https://infopedia.su> – Краткий курс теории автоматического управления.
4. <https://digiratory.ru> – История развития теории автоматического управления.
5. <https://vunivere.ru/> – Элементы и устройства систем автоматического управления.

### **6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

## **7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС института ([eios.ggpi.org](https://eios.ggpi.org)).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС института ([eios.ggpi.org](https://eios.ggpi.org)).

## **8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебный корпус \_\_\_\_, аудитории(я) \_\_\_\_.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);

- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

## **9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов**

На каждом практическом занятии организуется самостоятельная работа (20 минут), в ходе которой студенты выполняют задания по изученному материалу. При этом разрешается пользоваться собственной тетрадью с конспектом. Систематически проводятся: *собеседования по пройденному материалу, диктанты, контрольные работы по теории, контрольные работы по задачам.*

Результаты оцениваются по пятибалльной шкале и проставляются в общую сводную ведомость. Для каждого студента определяется суммарный балл, составляется рейтинг, который учитывается на экзамене. Студенты, пропустившие занятия и/или не справившиеся с письменными работами, получают дополнительное задание.

**Лист регистрации изменений и дополнений к РПД**  
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,  
при необходимости внесения изменений на следующий год –  
оформляется новый лист изменений)

Номер изменения	Содержание изменений	Номер и дата распоряди- тельного документа о внесении изменений
1		
2		
3		
4		
5		
6		

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

### 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

**1.1.** Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физические основы функционирования автоматизированных систем» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Физические основы функционирования автоматизированных систем» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

**1.2.** Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

**1.3.** Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### 3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

**3.1.** Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: собеседование по пройденному материалу, диктант, контрольная работа по теории, контрольная работа по задачам.

**3.2.** Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

**Форма контроля 1:** собеседование по пройденному материалу

*Типовые вопросы для собеседования по пройденному материалу*

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время ответа на поставленный вопрос не более 2-3 минут.

**Критерии оценивания:** исчерпывающий ответ – 5 баллов; ответ с неточностями – 4 балла; удовлетворительный ответ – 3 балла; неверный ответ – 2 балла; отсутствие ответа – 1 балл.

1. Что называется системой управления?
2. Объясните, что такое объект управления?
3. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Приведите примеры.

4. Что такое внешние и внутренние возмущения? Что называется гомеостазом?
5. Понятие датчиков. Регуляторы температуры и давления. Примеры.
6. Сформулируйте принципы управления в теории автоматического управления.
7. Принцип программного управления. Принцип компенсации.
8. Принцип обратной связи (принципом Ползунова-Уатта).
9. Принцип комбинированного управления. Законы регулирования.
10. Пропорциональный закон управления. Интегральный закон.
11. Пропорционально-интегральный закон.

## **Форма контроля 2: диктант**

### *Типовой диктант*

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения задания 3 минуты.

Критерии оценивания: правильный ответ – 1 балл; неверный ответ – 0 баллов; итоговая оценка определяется суммой набранных баллов.

Письменно ответьте на вопросы:

1. Опишите устройство и принцип действия терморегулятора.
2. Нарисуйте структурную схему системы управления.
3. Сформулируйте принципы автоматического управления.
4. Опишите устройство и принцип действия регулятора освещенности.
5. Объясните работу регулятора скорости вращения.

## **Форма контроля 3: контрольная работа по теории**

### *Типовая контрольная работа по теории.*

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения задания 30 минут.

*Критерии оценивания:* исчерпывающий ответ – 5 баллов; ответ с неточностями – 4 балла; удовлетворительный ответ – 3 балла; неверный ответ – 2 балла; отсутствие ответа – 1 балл.

### **Контрольная работа по теме «Физические основы работы систем автоматического управления».**

1. Датчики координаты, скорости и ускорения. Датчики движения. Примеры.
2. Датчики деформации. Тензометрические датчики. Пьезоэлектрические датчики.
3. Электромагнитные преобразователи. Индукционные и емкостные датчики.
4. Магнитоконтактные датчики. Датчики давления и температуры.
5. Оптоэлектронные преобразователи. Датчики освещенности.
6. Датчики спектрального анализа. Датчики на основе ПЗС-матрицы.

Необходимо ответить на поставленные вопросы, нарисовать рисунки, привести примеры.

## **Форма контроля 4: контрольная работа по задачам**

### *Типовая контрольная работа по задачам*

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения задания 30 минут.

*Критерии оценивания:* исчерпывающий ответ – 5 баллов; ответ с неточностями – 4 балла; удовлетворительный ответ – 3 балла; неверный ответ – 2 балла; отсутствие ответа – 1 балл.



**Типовая контрольная работа по задачам по теме «Физические основы работы систем автоматического управления»**

**Задача 1.** Найдите радиус вращающегося маховика, если линейная скорость точки, лежащей на ободе, в 3,2 раза больше линейной скорости точки, лежащей на расстоянии 13 см ближе к оси маховика.

**Задача 2.** Шестеренка вращается с угловым ускорением  $1,8 \text{ рад/с}^2$ . Через 0,7 с после начала движения полное ускорение точки на ее ободе  $14 \text{ см/с}^2$ . Найдите радиус шестеренки.

**3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля**

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

**4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания**

**4.1.** Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

**4.2.** Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

*Примерные вопросы и задания к экзамену*

**Задание 1.** Осуществите комплексный поиск, анализ и систематизацию информации по указанному вопросу с использованием различных источников, научной и учебной литературы, информационных баз данных. Представьте структурированный ответ.

**Задание 2.** Объясните принцип действия устройств, указанных в вопросе, опишите область их применения.

1. Системы управления и их виды. Объект управления. Регулятор.
2. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Программы регулирования.
3. Внешние и внутренние возмущения. Гомеостаз. Датчики.
4. Регуляторы температуры и давления.
5. Принципы управления в теории автоматического управления.
6. Принцип программного управления. Принцип компенсации.
7. Принцип обратной связи (принципом Ползунова-Уатта).
8. Принцип комбинированного управления. Законы регулирования.
9. Датчики координаты, скорости и ускорения.
10. Датчики движения. Датчики расстояния.
11. Датчики деформации. Тензометрические датчики.
12. Акустические (ультразвуковые) датчики и их использование.
13. Пьезоэлектрические датчики. Емкостные преобразователи.
14. Электромагнитные преобразователи.
15. Магнитоконтактные датчики. Индукционные и емкостные датчики.
16. Датчики давления и температуры.

17. Устройства на основе биметаллической пластины.
18. Датчики на основе эффекта Холла.
19. Оптоэлектронные преобразователи.
20. Датчики освещенности.
21. Датчики на основе ПЗС-матрицы.
22. Датчики радиоактивного излучения.
23. Общие требования к исполнительным механизмам.
24. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного тока.
25. Электродвигатели переменного тока.
26. Синхронные шаговые электродвигатели.
27. Электромагниты. Электромагнитные реле. Пускатели.
28. Гидравлические и пневматические серводвигатели.
29. Гидроприводы. Гидроусилители.
30. Описание и принципы использования компьютера.

#### 4.3. Критерии оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

#### Шкала оценивания для экзамена

Уровни освоения компетенции(ий)	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

#### 4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.

3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

### **5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания**

**Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3.**

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

1. Выберите одно правильное утверждение:

- а) тензометрический датчик реагирует на изменение температуры;
- б) замкнутая система управления не имеет обратной связи;
- в) холодильник является замкнутой системой управления;
- г) при увеличении температуры биметаллическая пластина удлиняется.

2. Выберите одно правильное утверждение:

- а) при освещении фоторезистора его сопротивление увеличивается;
- б) при охлаждении терморезистора его сопротивление растёт;
- в) при удлинении проволоки ее сопротивление уменьшается;
- г) при приближении ферромагнетика к индукционному датчику его индуктивное сопротивление уменьшается.

3. Выберите одно правильное утверждение:

- а) угловое ускорение тела обратно пропорционально векторной сумме действующих моментов сил;
- б) мощность двигателя равна отношению вращающего момента к угловой скорости;
- в) ускорение равно второй производной радиус-вектора по времени;

г) угловые скорости всех шестеренок редуктора одинаковы.

4. Выберите одно правильное утверждение:

- а) помехи и шумы в АСУ являются выходными сигналами;
- б) замкнутая система управления функционирует без цепи обратной связи;
- в) в дискретном сигнале напряжение принимает два устойчивых значения;
- г) если обратная связь положительна, то передаваемая через нее часть выходного сигнала поступает на вход в фазе с входным и усиливает его.

5. Выберите одно правильное утверждение:

- а) если на базу транзистора р-п-р подать положительный относительно эмиттера потенциал, то транзистор закроется;
- б) диод пропускает ток по направлению от катода к аноду;
- в) чем больше диэлектрическая проницаемость тела, внесенного в пространство между пластинами емкостного датчика, тем меньше емкость;
- г) чем больше площадь поперечного сечения проводника, тем больше его сопротивление.

6. Установите соответствие:

1	Двигатель переменного тока	а)	Якорь притягивается к сердечнику
2	Двигатель постоянного тока	б)	Вращающееся магнитное поле увлекает ротор
3	Трансформатор	в)	При вращении ротора щетки касаются коллекторных пластин
4	Электромагнитное реле	г)	Переменное магнитное поле создает ЭДС индукции

7. Установите соответствие:

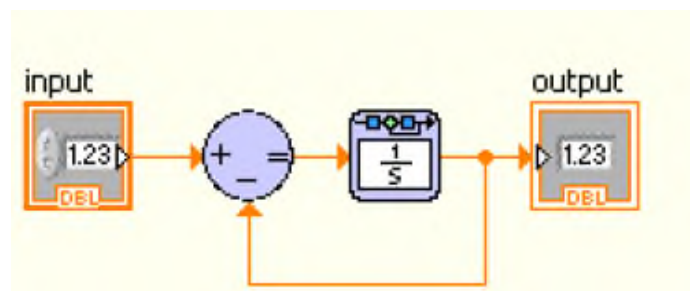
1	Отличие замкнутой АСУ от разомкнутой	а)	Гомеостаз
2	Поддержание параметров работы в заданном диапазоне	б)	Цепь обратной связи
3	Центробежный регулятор Уатта	в)	ключевой
4	Режим работы транзистора в цифровых приборах	г)	Стабилизирует скорость вращения

8. *Практическое задание.* Двигатель с КПД 94% поднимает тело массой 35 кг с постоянной скоростью 24см/с. Чему равна потребляемая мощность?

*Ключ к тесту:*

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	в	б	в	г	а	1 – б 2 – в 3 – г 4 – а	1 – б 2 – а 3 – г 4 – в

*Ключ к практическому заданию:* возможный вариант решения



Критерии оценки практической задачи: на схеме должны быть изображены: 1) источник входного сигнала, 2) индикатор выходного сигнала звена, 3) сумматор, 4) передаточная функция, 5) элемент обратной связи.

Ключ к практическому заданию 2: Полезная мощность двигателя равна  $P = Fv = mgv$ .

Потребляемая мощность  $P_{\text{потр}} = \eta P_{\text{полезн}} = \eta Fv = \eta mgv$ .

Получаем:  $P_{\text{потр}} = 0,94 \cdot 35 \cdot 9,8 \cdot 0,24 = 77,4(\text{Вт})$ .

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
  - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
  - 4 балла – три правильных соответствия;
  - 3 балла – два правильных соответствия;
  - 2 балла – одно правильно соответствие;
  - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
  - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
  - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
  - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
  - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
  - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

#### Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализи-	Хорошо	70-89

	ровать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения		
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

*Методические указания для проверки остаточных знаний*

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.