

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Иностранный язык в профессиональной деятельности»

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» в курсе магистратуры является дальнейшее формирование межкультурной коммуникативной компетенции обучающихся в контексте формирования их общекультурных компетенций в соответствии с ФГОС ВО. Развитие межкультурной коммуникативной компетенции при изучении иностранного языка предполагает развитие языковых (лексических, грамматических), речевых, социолингвистических и социокультурных компетенций.

Задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся представления об основных принципах и закономерностях межкультурного общения на иностранном языке, развитие готовности к восприятию культурологической информации с последующей ее интерпретацией в русле профессиональных задач (когнитивный аспект);
- развитие способности эффективно решать практические коммуникативные задачи и проблемы в ситуациях бытового и профессионального общения (деятельностный аспект);
- развитие умения диагностировать и оценивать степень сформированности своей межкультурной коммуникативной компетентности, стремления к ее дальнейшему развитию (ценностно-смысловой аспект).

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть учебного плана и связана с дисциплинами, изучаемыми по программе бакалавриата, в том числе «Иностранный язык».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины "Иностранный язык" студенты должны:

#### **Знать:**

- фонетическую систему, грамматический строй, орфографическую, лексическую и стилистическую нормы изучаемого языка;
- функционально-стилистические особенности профессионально ориентированных текстов;
- базовые закономерности коммуникативных процессов изучаемого языка.

#### **Уметь:**

- фонетически, интонационно и грамматически правильно оформлять небольшое подготовленное (неподготовленное) монологическое и диалогическое высказывание, а также поддерживать беседу по изученным темам в различных ситуациях общения;
- правильно читать вслух текст, содержащий небольшой объем незнакомой лексики;
- понимать основное содержание и выделять основную идею текста при чтении вслух (про себя) и передавать его содержание;
- понимать основное содержание и выделять основную идею прослушанного аудио (видео) текста и передавать его содержание в устной (письменной) форме;
- понимать высказывания носителя изучаемого языка на повседневные и профессиональные темы в пределах литературной нормы;
- понимать смысл высказываний, произнесенных в нестандартных ситуациях общения (например, через технические средства связи);
- работать с информационными и образовательными ресурсами на иностранном языке;
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на изучаемом иностранном языке;
- поддерживать общение с носителем изучаемого языка на общие темы, касающиеся повседневной профессиональной деятельности и быта, допуская незначительные ошибки в

произношении, выборе лексики, грамматике, использовании сложных грамматических конструкций;

- развернуто обосновывать и объяснять свои взгляды и намерения в рамках профессионального общения.

**Владеть:**

Навыками владения иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения, демонстрировать способность и готовность применять полученные в процессе освоения дисциплины знания, умения и навыки в практической деятельности.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	72 (2 з.е.)	1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе		
лекции	-	-
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	36	36
Курсовая работа		нет
Курсовой проект		нет
Вид промежуточной аттестации		Зачет

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «История и методология науки и техники в области управления»

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение знаний по истории и методологии науки и техники в области управления.

Задачи дисциплины:

- изучить историю развития науки и техники в области управления
- освоить методологию науки и техники в области управления
- овладеть современными методами системного подхода.

### 2. Место дисциплины в структуре магистратуры.

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части образовательной программы магистратуры.

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных при изучении курсов:

- «Общая электротехника и электроника»,
- «Технические измерения и приборы»,
- «Электромеханические системы»,
- «Микропроцессоры и интерфейсные средства»,
- «Вычислительные машины, системы и сети»,
- «Теория автоматического управления».

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Семестры (час)
Вид учебной работы		3
Всего по структуре	108	108
Аудиторные занятия	54	54
Лекции	36	36
Семинары	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Вид итогового контроля		зачет

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Часы всего	В том числе (часов)			
		Сам. раб.			
			Лекции	Семинары	Лаб. занятия
Тема 1. История управляемых систем	28	15	9	4	-
Тема 2. Современная теория управления	28	15	9	4	-
Тема 3. Моделирование в управлении	28	15	9	4	-
Тема 4. Элементы теории и методологии научно-технического творчества	24	9	9	6	-

## 5. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-1  ОК-4	- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.  - способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Математическое моделирование объектов и систем управления»

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления» следует отнести:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и средств математического моделирования объектов и систем управления;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомление с основными понятиями, относящимися к математическому моделированию объектов и систем управления (СУ);
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей использования программного пакета MatLab для моделирования объектов и СУ в целом;
- изучение моделей СУ в переменных состояния и соответствующих методов решения векторно-матричных уравнений состояния и наблюдения, в том числе с помощью программного пакета MatLab;
- изучение частотных моделей и методов исследования СУ с обратной связью, в том числе с помощью программного пакета MatLab;
- изучение применения метода корневого годографа для анализа и синтеза СУ, в том числе с помощью программного пакета MatLab;
- изучение робастных СУ, определение их чувствительности, осуществление синтеза робастных СУ в частотной области;
- изучение методов синтеза робастных СУ с ПИД-регуляторами, в том числе с помощью программного пакета MatLab.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Математическое моделирование объектов и систем управления» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части (Б.1.1) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры. Она связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1(Б.1.1):*

- Компьютерные технологии управления в технических системах;
- Теория автоматического управления.

*В вариативной части Блока 1(Б.1.2):*

- Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем;
- Системный анализ.

*В дисциплинах по выбору Блока 1 (Б.1.3):*

- Дискретные системы управления.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. Обучающийся должен
ПК-2	способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные теоретические и экспериментальные методы и средства разработки и исследования математических моделей объектов и систем управления (СУ);</li> <li>- существующие виды математических моделей объектов и СУ;</li> <li>- структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MatLab для моделирования объектов и СУ в целом;</li> <li>- существующие методы и алгоритмы анализа и синтеза робастных СУ, применяемые при проектировании технических объектов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и моделирование, в том числе в среде MatLab, исследуемых блоков и устройств систем управления, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по практическому проведению расчетов и моделированию блоков и устройств систем управления и их синтезу в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 час аудиторных занятий, 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления» изучаются на первом курсе. В первом семестре выделяется 36 часов лекций, 18 часов лабораторных работ и 18 часов практических и семинарских занятий.

**Первый семестр:** лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

### **Содержание разделов дисциплины**

#### **Первый семестр**

##### **Введение**

Математическое моделирование объектов и систем управления с помощью программного пакета MatLab. Пример анализа с помощью пакета MatLab математической модели механической системы, включающей массу, пружину и демпфер. Создание в среде MatLab программы, позволяющей в интерактивном режиме исследовать влияние собственной частоты колебаний и коэффициента затухания на свободное движение массы. Работа в среде MatLab с алгебраическими полиномами, передаточными функциями и структурными схемами. Вычисление реакции системы на единичное ступенчатое воздействие.

##### **Анализ моделей в переменных состояния в MatLab**

Линейная модель динамической системы в переменных состояния. Матрично-векторные уравнения. Уравнения состояния и наблюдения. Матрица объекта (коэффициентов), матрица управления (входа), матрица наблюдения (выхода), и матрица обхода. Преобразование модели линейной системы с помощью функции `ss`. Использование функции `lsim` для вычисления состояния и выходной переменной.

##### **Применение метода корневого годографа для анализа и синтеза СУ**

Понятие корневого годографа (КГ). Этапы построения КГ. Пример анализа и синтеза СУ с помощью метода КГ. Выбор параметров с помощью КГ. Чувствительность системы и КГ. Построение КГ для СУ 2-го порядка с ПИД-регулятором. Построение КГ с помощью MatLab.

##### **Метод частотных характеристик для анализа и синтеза СУ**

Требования к качеству системы в частотной области. Использование MatLab в методе частотных характеристик. Анализ устойчивости с помощью MatLab. Синтез СУ с обратной связью. Системы с предшествующим фильтром. Синтез систем с обратной связью по состоянию. Управляемость и наблюдаемость систем. Синтез с применением MatLab и Simulink.

##### **Синтез систем управления с использованием MatLab**

Требования к синтезируемым СУ: хорошая компенсация возмущений, желаемый вид реакции на задающее входное воздействие, адекватные выходные сигналы исполнительного устройства, малая чувствительность к изменению параметров и робастность. Алгоритм процесса синтеза СУ. Пример синтеза СУ чтением информации с диска. Упрощенная модель системы с жесткой пластиной и модель с двумя массами и упругой пластиной. Структурная схема замкнутой СУ. Модель СУ в переменных состояния. Получение переходных функций с помощью MatLab. Реакция на возмущение. Анализ влияния коэффициента усиления. Обеспечение требуемого качества. Изменение конфигурации системы. Анализ устойчивости. Устойчивость СУ с обратной связью по скорости.

##### **Робастные системы управления**

Причины неточности математических моделей реальных физических систем. Синтез систем высокой точности при наличии существенной неопределенности объекта. Определение робастной СУ. Робастные СУ и чувствительность. Влияние изменения параметров объекта управления на выходную переменную в разомкнутой и замкнутой СУ. Чувствительность системы. Уменьшение чувствительности замкнутой СУ в нужном диапазоне частот. Чувствительность системы и чувствительность корня. Анализ робастности. Аддитивное отклонение. Мультипликативное отклонение. Робастный критерий устойчивости. Синтез робастных СУ. Задача синтеза робастной системы в частотной области. Этапы процедуры синтеза робастной СУ.

### **Синтез робастных систем с ПИД-регуляторами**

ПИД-регуляторы, их влияние на передаточную функцию разомкнутой системы управления. Корневой годограф системы 2-го порядка. Синтез робастных систем с ПИД-регуляторами. Методы, связанные с использованием корневого годографа и оценок качества. Интегральные оценки качества: ИКО, ИМО, ИВМО, ИВКО. Первый метод синтеза, основанный на использовании оценки качества ИВМО и оптимальных значений коэффициентов характеристического полинома замкнутой системы. Пример синтеза робастной системы регулирования температуры с ПИД-регулятором. Синтез робастных СУ с ПИД-регуляторами с помощью MatLab. Корневой годограф СУ и использование функции **rlocfind**. Анализ робастности СУ температурой по отношению к параметру объекта управления. Реализация ПИД-регулятора с помощью операционных усилителей. Зависимость уровня машинного интеллекта современных СУ от неопределенности параметров и возмущений.



# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Компьютерные технологии управления в технических системах»

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Компьютерные технологии управления в технических системах» следует отнести:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и алгоритмов, применяемых при управлении в дискретных и цифровых технических системах;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомление с краткой историей развития компьютерной техники и сферами ее применения в технических системах;
- ознакомление с основными идеями, концепциями, тенденциями развития, понятиями, теоремами, моделями и алгоритмами, относящимися к компьютерным технологиям управления в технических системах;
- изучение преимуществ компьютерных технологий управления в технических системах;
- изучение теоретических основ и математического описания дискретных систем, их элементов, преобразователей и прохождения сигналов через них, в том числе изучение z-преобразования и его применения для анализа и синтеза дискретных СУ;
- изучение методов синтеза и реализации цифровых регуляторов;
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей использования программного пакета MatLab для моделирования цифровых СУ;
- анализ и синтез дискретных СУ с помощью программного пакета MatLab.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части (Б.1.1) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры. Она связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1(Б.1.1):*

- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Теория автоматического управления.

*В вариативной части Блока 1(Б.1.2):*

- Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем;
- Системный анализ.

*В дисциплинах по выбору Блока 1 (Б.1.3):*

- Дискретные системы управления.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. Обучающийся должен
ПК-8	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные теоретические и экспериментальные методы и алгоритмы разработки и исследования дискретных и цифровых систем управления (СУ);</li> <li>- существующие виды математических моделей цифровых СУ;</li> <li>- структуру, характеристики и функциональные возможности программного пакета MatLab для моделирования цифровых СУ;</li> <li>- современные компьютерные технологии управления, применяемые в технических системах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах;</li> <li>- производить расчеты и моделирование цифровых СУ, в том числе в среде MatLab, для решения задач управления в технических системах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по практическому применению методов и алгоритмов для решения задач управления в технических системах.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 54 час аудиторных занятий, 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Компьютерные технологии управления в технических системах» изучаются на первом курсе. В первом семестре выделяется 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ и 18 часов практических и семинарских занятий.

**Первый семестр:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

### **Содержание разделов дисциплины**

#### **Первый семестр**

##### **Введение**

Краткая история развития компьютерной техники и сферы ее применения в технических системах. Цифровые системы и компьютерные технологии управления. Основные идеи, концепции, тенденции развития, понятия и теоремы, относящиеся к компьютерным технологиям управления в технических системах.

##### **Применение цифровых систем управления**

Применение цифровых СУ в промышленности при управлении производственными процессами, в металлургии, в химическом производстве, в авиастроении и авиации, в космонавтике, на транспорте при управлении движущимися объектами, в энергетике при управлении гидроагрегатами и ядерными установками. Связь роста цифровых СУ с ростом производства и совершенствованием компьютерной техники. Преимущества компьютерных технологий управления. Сферы применения цифровых устройств в СУ.

##### **Дискретные системы**

Теоретические основы и математическое описание дискретных систем, их элементов и преобразователей. Дискретизация сигналов по времени. Теорема Котельникова. Виды квантования по времени. Линейные импульсные системы. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, время-импульсная модуляция. Помехозащищенность дискретных систем. Квантование по времени и по уровню. Цифровые системы. Идеальный квантователь. Цифроаналоговый преобразователь. Экстраполяторы нулевого и первого порядка. Прохождение сигналов через дискретные СУ.

##### **z-преобразование**

z-преобразование и его применение для анализа и синтеза дискретных СУ. z-преобразования простых функций. Таблица z-преобразований. Свойства z-преобразования. z-передаточная функция разомкнутой системы. Методы определения обратного z-преобразования. Метод разложения в степенной ряд. Метод разложения на простые дроби. Использование формулы обращения.

##### **Замкнутые дискретные системы**

Передаточная функция разомкнутой системы. Передаточная функция и структурная схема замкнутой СУ. Определение реакции замкнутой дискретной СУ. Переходные функции системы 2-го порядка. Сравнение переходных функций непрерывной и дискретной системы 2-го порядка.

##### **Устойчивость дискретных систем**

Анализ устойчивости на z-плоскости. Устойчивость замкнутой дискретной СУ 2-го порядка. Характеристическое уравнение и его корни. Зависимость устойчивости дискретной системы 2-го порядка от коэффициента усиления (в отличие от аналогичной непрерывной

системы). Определение значения коэффициента усиления, соответствующего границе устойчивости дискретной системы.

### **Качество дискретных систем 2-го порядка**

Качество дискретных систем 2-го порядка. Качество дискретных СУ 2-го порядка с использованием оценки ИКО. Построение оптимальной кривой качества, оцениваемого с помощью ИКО, для СУ 2-го порядка.

### **Корневой годограф цифровых систем управления**

Построение корневого годографа для дискретной системы с заданной ПФ в MatLab. Применение функций `rlocus` и `rlocfind` к дискретным системам в MatLab.

### **Анализ цифровых систем управления с помощью MatLab**

Анализ дискретных СУ с помощью MatLab. Применение функций `step`, `impulse`, `Isim` к дискретным системам в MatLab. Переход от непрерывных моделей к дискретным моделям СУ и обратно с помощью функций MatLab `c2d` и `d2c`. Получение переходной характеристики дискретной системы.

### **Синтез цифровых регуляторов**

Метод синтеза цифрового регулятора. Реализация цифрового ПИД-регулятора. Синтез цифрового регулятора для СУ чтением информации с диска СУ с помощью MatLab.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Автоматизированное проектирование систем управления»

### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления» следует отнести:

- обучение студентов основным принципам, способам и методам автоматизации проектирования, необходимым при создании систем управления;
- формирование у студента теоретических знаний и практических навыков, направленных на функциональное моделирование элементов систем и систем управления.
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления» следует отнести:

- ознакомление с основными понятиями, относящимися к автоматизированному проектированию систем управления;
- освоение основных принципов и методов автоматизации проектирования систем управления;
- освоение инструментальных средств автоматизированного проектирования в процессе функционального моделирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование систем управления» относится к разделу базовой части Б.1.1 профессиональных учебных дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Автоматизированное проектирование систем управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1:*

- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Компьютерные технологии управления в технических системах;

Освоение материала по дисциплине должно опираться на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): «Проектирование автоматизированных систем», «Моделирование систем управления», «Технические средства автоматизации и управления» и др.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

<p>ПК-3</p>	<p>- способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности автоматизированного проектирования систем и средств управления;</li> <li>- основы методического, лингвистического, программного, информационного и технического обеспечения систем автоматизированного проектирования; (САПР);</li> <li>- основные этапы и процедуры проектирования систем управления (СУ);</li> <li>- структуру системы автоматизированного проектирования (САПР) СУ;</li> <li>- способы и методы построения структуры САПР СУ и ее подсистем;</li> <li>- требования к подсистемам САПР СУ;</li> <li>- математические модели, методы и алгоритмы, положенные в основу подсистем САПР СУ;</li> <li>- техническое и программное обеспечение, применяемое в современных САПР СУ;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять системный подход к проектированию систем автоматизации управления;</li> <li>- самостоятельно анализировать и структурировать процессы разработки конкретных объектов;</li> <li>- применять прикладные программы и пакеты на различных этапах и стадиях процесса проектирования</li> <li>- уметь выбирать технические средства, математические методы и программные системы для автоматизации проектирования;</li> <li>- использовать системы автоматизированного проектирования и ЭВМ в проектных работах;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в двумерных системах автоматизированного проектирования и черчения в программной среде Autodesk AutoCAD;</li> <li>- навыками работы в трехмерных системах автоматизированного проектирования и черчения в программной среде SolidWorks;</li> <li>- способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;</li> <li>- способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии</li> </ul>
-------------	--	---

		компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления
--	--	--

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления» изучаются в первом семестре первого курса.

На аудиторные занятия отводятся 54 часа: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), семинары и практические занятия - 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизированное проектирование систем управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

#### **Содержание разделов дисциплины**

##### **Задачи и средства автоматизированного проектирования СУ.**

Предмет и задачи дисциплины. Постановка задачи автоматизации проектирования СУ. Системный подход к проектированию СУ. Структуризация процесса проектирования СУ. Классификация САПР.

##### **Функциональное назначение интегрированных САЕ/CAD/CAM-систем при проектировании СУ.**

Функции CAD-систем. Функции CAM-систем. Функции САЕ-систем. CALS-технологии. Функции АСУП (ERP-систем). Функции SCADA-систем. Функции систем управления документами и документооборотом.

##### **Функциональный и структурный состав интегрированных САПР.**

Функциональный состав интегрированных САПР. Интерфейсы, языки, форматы межпрограммных обменов в САПР. Структурный состав интегрированных САПР.

##### **Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования.**

Структура технического обеспечения. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению. Типы сетей. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления. Вычислительные системы в САПР. Периферийные устройства. Методы доступа в локальных вычислительных сетях. Локальные вычислительные сети Ethernet. Состав аппаратуры. Структура кадра. Разновидности сетей Ethernet.

##### **Методы автоматизированного проектирования.**

Методы анализа систем управления в САПР. Виды анализа как проектной процедуры при автоматизированном проектировании СУ. Требования к методам анализа в САПР.

##### **Автоматизация конструкторского проектирования СУ.**

Автоматизация конструкторского проектирования в рамках комплексной автоматизации этапа проектирования СУ: основные понятия. Модели коммутационных схем. Метод ветвей и границ при конструировании.

##### **Алгоритмы автоматизации конструкторского проектирования СУ.**

Алгоритмы конструкторского проектирования систем управления: конструктивные и итерационные. Алгоритмы компоновки. Алгоритмы размещения.

##### **Контроль полученных конструктивных решений.**

Контроль соответствия конструкции исходной принципиальной электрической схеме. Анализ помехоустойчивости. Оценка тепловых режимов конструкции. Анализ механических характеристик конструкции.

##### **Методы и алгоритмы испытаний СУ.**

Испытания как часть процесса проектирования СУ. Автоматизация испытаний. Обзор современных автоматизированных систем управления испытаниями.



# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»

### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» следует отнести:

- формирование у студентов знаний о формах, методах и средствах организации и проведения научно-исследовательских работ при проектировании, исследовании и эксплуатации систем и средств управления в машиностроительных отраслях промышленности, а также, в экономике, на транспорте и т.д;
- изучение теоретических положений организации и планирования эксперимента и основ теории обработки результатов экспериментальных исследований на базе полученных ранее знаний;
- приобретение студентами навыков разработки методики проведения эксперимента при учете технических требований или конкретных условий проведения опыта, предполагающей последующую обработку полученных результатов с привлечением математического аппарата дисперсионного, регрессионного или корреляционного методов анализа;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» следует отнести:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» относится к разделу Б.1.1.6 базовой части Б.1.1 профессиональных учебных дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1:*

- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Компьютерные технологии управления в технических системах;

Освоение материала по дисциплине должно опираться на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы метрологии» и др.

*В вариативной части Б.1.2 Блока 1:*

- Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем;
- Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,</li> <li>- основные положения теории сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач по теме исследования;</li> <li>- теорию проведения натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;</li> <li>- практически реализовывать положения теории сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач по теме исследования;</li> <li>- применять на практике теорию проведения натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой составления рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок,</li> <li>- практическими навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач по теме исследования;</li> <li>- навыками проведения натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением</li> </ul>

		современных математических методов, технических и программных средств.
ПК-4	- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практически реализовывать положения теории организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.</li> </ul>
ПК-5	- способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований,</li> <li>- основные направления совершенствования устройств и систем,</li> <li>- требования, предъявляемые при написании научных публикаций и заявок на изобретения;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать на практике положения теории организации способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- делать рекомендации по совершенствованию устройств и систем;</li> <li>- готовить научные публикации и заявки на изобретения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>- умением давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем;</li> <li>- практическими навыками готовить научные публикации и заявки на изобретения.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» изучаются во втором семестре первого курса.

На аудиторные занятия отводятся 36 часов: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

## Содержание разделов дисциплины

- Введение. Основные задачи и направления НИР. Особенности проведения фундаментальных, поисковых и прикладных НИР.
- Основные этапы НИР, задачи, состав работ и результаты исследований.
- Методические основы научных исследований.
- Построение модели исследуемого процесса. Виды и результаты моделирования.
- Методика проведения экспериментальных исследований. Обработка результатов опытов.
- Основы теории вероятностей и математической статистики. Точечные и интервальные оценки. Проверка статистических гипотез.
- Статистический анализ экспериментальных данных.
- Теоретические основы применения регрессионного анализа при статистической обработке экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Значение МНК – регрессии для решения практических задач.
- Дисперсионный анализ при статистической обработке экспериментальных данных. Примеры практического применения.
- Корреляционный метод анализа при проведении статистической обработки экспериментальных данных. Примеры практической реализации.
- Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Дробный факторный эксперимент (ДФЭ).
- Ортогональные планы. Центральное композиционное ортогональное планирование (ЦКОП) и центральное композиционное ротатабельное (ЦКРП) планирование.
- Планирование экстремального эксперимента.
- Симплексное планирование.
- Планирование эксперимента в условиях непрерывного производства.
- Компьютерные системы обработки опытных данных. Статистические функции Microsoft Excel, Mathcad, DOE++ (ReliaSoft.com) и проч.
- Современный анализ данных в системе STATISTICA (statsoft.com).

Перспективы и основные направления развития современных систем обработки данных. Понятие «Big Data». Программные и аппаратные средства технологии «Big Data» при решении актуальных задач научных исследований.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Адаптивное управление»

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью данного курса является формирование у обучающихся (магистров) знаний, умений и приобретение опыта синтеза адаптивных систем управления.

В результате освоения данной дисциплины студент (магистрант) приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Управление в технических системах».

Дисциплина нацелена на подготовку магистрантов к:

- междисциплинарным научным исследованиям в области адаптивного автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами;
- инженерной деятельности в области проектирования и настройки адаптивных систем автоматического и автоматизированного управления;
- проведению теоретического и практического обучения в области анализа и синтеза автоматических и автоматизированных систем управления;
- поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Адаптивное управление» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» (квалификация «магистр»).

Дисциплина является обязательной при освоении образовательной программы по указанному направлению подготовки.

Она непосредственно связана с дисциплинами базового циклов:

- Системный анализ
  - Компьютерные технологии управления в технических системах
  - Математическое моделирование объектов и систем управления
  - Автоматизированное проектирование систем управления
  - Интеллектуальные системы управления
- и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результаты освоения дисциплины
Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1)	<i>В результате освоения дисциплины магистрант должен <b>знать</b>:</i> основы математических методов, на которых базируется построение адаптивных систем; основные схемы систем адаптивного управления, их состав и особенности функционирования; принципы построения различных адаптивных систем; принципы построения инвариантных систем; структуру, методы анализа и синтеза линейных многосвязных систем; направления развития современной теории адаптивных систем.
	<i>В результате освоения дисциплины магистрант должен <b>уметь</b>:</i> осуществлять синтез, проводить анализ и моделирование

	<p>адаптивных систем управления с применением пакетов прикладных программ; осуществлять программно-аппаратную реализацию адаптивных систем различного типа; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов; осваивать новые достижения теории адаптивного управления и применять их в своей производственной деятельности.</p>
	<p><i>В результате освоения дисциплины магистрант должен владеть:</i>  опытом применения методов современной теории управления, необходимых для анализа и синтеза адаптивных систем управления; навыками реализации адаптивных систем управления на базе промышленных микропроцессорных контроллеров; опытом компьютерного моделирования адаптивных систем управления; опытом использования в ходе проведения исследований научно-технической информации, Интернет-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и поисковых ресурсов.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Адаптивное управление» изучаются в первом и втором семестрах первого курса.

**Первый семестр:** лекции– 1.5 часа в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

**Второй семестр:** лекции– 1.5 час в неделю (18 часа), лабораторные работы – 1.5 час в неделю (10 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

###### Семестр 1

###### Раздел 1. Общие понятия об адаптивных системах. Системы автоматического управления с пассивной адаптацией

Предмет и задачи курса. Классификация адаптивных систем. Структурная схема обобщенной адаптивной системы. Самонастраивающиеся (СНС) и самоорганизующиеся системы. Системы экстремального регулирования (СЭР). Типы систем, организация квазистационарного режима работы, содержание и последовательность проектирования. Рабочая и начальная информация в системах автоматического управления. Идентификация объектов управления. Математические модели объектов управления с переменными и неопределенными параметрами.

Понятия об адаптивных системах. Структура адаптивных систем управления. Основные принципы построения контура адаптации. Классификация адаптивных систем. Постановка

задачи синтеза адаптивных систем управления. Системы автоматического управления с двумя степенями свободы. Системы, устойчивые при бесконечном коэффициенте усиления. Параметрические инвариантные компенсационные системы. Релейная автоколебательная система. Системы с переменной структурой.

## **Раздел 2. Самонастраивающиеся системы. Адаптивные системы с эталонной моделью**

Типы самонастраивающихся систем. СНС с замкнутым контуром настройки, системы с эталонной и настраиваемой моделью.

Самонастраивающиеся системы переменной структуры. Синтез систем методом фазовой плоскости.

Методы и алгоритмы, используемые в самонастраивающихся адаптивных системах управления. Детерминированные вычислительные алгоритмы. Методы статистической оптимизации, Алгоритмы стохастической аппроксимации. Автоколебательные самонастраивающиеся системы. Самонастраивающаяся система со стабилизацией частотных характеристик. Самонастраивающаяся система со стабилизацией частоты среза и запаса устойчивости по фазе. Самонастраивающаяся система, основанная на сравнении высокочастотных и низкочастотных составляющих сигнала. Самонастраивающаяся оптимальная следящая система.

Системы экстремального регулирования. Общие принципы построения адаптивных систем с эталонной моделью. Структура основного контура. Алгоритмы настройки параметров в адаптивной системе с явной эталонной моделью. Алгоритмы настройки параметров в адаптивной системе с неявной эталонной моделью. Пример синтеза адаптивной системы с эталонной моделью.

## **Раздел 3. Инвариантные системы. Адаптивные системы с идентификатором**

Предмет и задача теории инвариантности. Принцип Щипанова Г.В.- математическая формулировка. Полиинвариантная задача. Условия физической реализации абсолютно инвариантных систем. Абсолютная инвариантность в одномерных системах управления с обратной связью. Инвариантность до □. АН

Инвариантность в системах, допускающих увеличение коэффициента усиления регулятора без нарушения устойчивости. Инвариантность в комбинированных системах управления. Принцип двухканальности Петрова Б.Н.

Общие понятия об адаптивных системах с идентификатором. Оценка параметров методом наименьших квадратов. Условия идентифицируемости в замкнутом контуре. Синтез регуляторов, минимизирующих дисперсию. Синтез регуляторов по заданному размещению полюсов основного контура. Пример адаптивной системы с идентификатором.

## **Семестр 2**

### **Раздел 4. Многосвязные системы. Адаптивные системы с настраиваемой моделью объекта управления**

Многосвязные системы управления. Примеры и классификация систем многосвязного регулирования (МСАР). Матричная передаточная функция. Характеристическое уравнение МСАР. Проблема автономного управления. Автономность по Вознесенскому и Боксенбому - Худу. Взаимоотношения автономности и инвариантности в МСАР. Методы анализа многосвязных систем. Метод декомпозиции. Управляемость и наблюдаемость в МСАР. Запись уравнений МСАР в пространстве состояний. Выявление неуправляемых и ненаблюдаемых мод.

Идентификация объекта с помощью настраиваемой модели. Построение настраиваемой модели на основе ортогональных функций. Адаптивные наблюдающие устройства. Пример синтеза адаптивного наблюдающего устройства.

### **Раздел 5. Применение градиентных методов при создании адаптивных систем. Современные тенденции и перспективы развития теории адаптивных систем управления**

Способы поиска экстремума. Методы определения градиента регулируемой функции в экстремальных системах: синхронного детектирования, дифференцирования регулируемой функции, запоминания экстремума. Методы организации движения к точке экстремума: Гаусса-Зайделя, градиента, наискорейшего спуска.

Анализ динамики линейной многомерной СЭР, работающей по методу градиента. Устойчивость и качество достижения экстремума целевой функции.

Алгоритмы скоростного градиента и условия их применимости. Робастность алгоритмов скоростного градиента. Алгоритмы скоростного градиента в системах с явной эталонной моделью. Алгоритмы скоростного градиента в системах с неявной эталонной моделью. Современные тенденции и перспективы развития теории адаптивных систем управления. Концепция многорежимного управления. Комбинирование адаптивного и робастного управлений. Адаптивные нейросетевые системы управления. Типовые структуры с обучаемой многослойной нейронной сетью.



# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Цифровая обработка сигналов»

### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» следует отнести:

- формирование у студентов теоретических знаний современных методов цифровой обработки и практических навыков проектирования цифровых фильтров с последующей реализацией их на специализированных процессорах или универсальных ЦВМ.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и синтеза цифровых фильтров для их эффективного использования в технических системах управления.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к числу вариативных дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Цифровая обработка сигналов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части базового цикла (Б1):*

-математическое моделирование объектов и систем управления;

*В вариативной части базового цикла (Б1):*

–аппаратные средства построения информационных и управляющих систем.

*В дисциплинах по выбору базового цикла (Б1):*

-дискретные системы управления.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-10	способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии	<b>знать:</b> -основные принципы цифровой обработки сигналов; <b>уметь:</b> применять теоретические выводы теории для анализа и синтеза систем цифровой обработки сигналов. <b>владеть:</b> навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем.

	компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.	
--	---	--

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, т.е. **108** академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Цифровая обработка сигналов» изучаются на первом курсе.

**Второй семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет).

Структура и содержание дисциплины «Цифровая обработка сигналов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

#### **Структура и содержание разделов дисциплины.**

##### **Шестой семестр**

##### **Тематика лекционных занятий**

##### **Введение**

Основные понятия: информация, сообщение, сигнал. Математическая модель аналогового сигнала. Классификация сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Представление детерминированного сигнала с помощью простейших функций. Представление детерминированного сигнала с помощью ортогональных функций. Дискретизация аналоговых сигналов. Дискретные и цифровые последовательности. Обработка сигналов

##### **Гармонический анализ сигналов.**

Базисная система сигналов. Тригонометрический ряд Фурье.

Комплексный (экспоненциальный) ряд Фурье. Спектры простейших периодических сигналов. Практическая ширина спектра. Преобразование Фурье.

Спектральные характеристики простейших непериодических сигналов.

Основные свойства преобразования Фурье.

##### **Аналоговые фильтры.**

Задача фильтрации. Базисные фильтры и их идеальные частотные характеристики. Задача аппроксимации. Типовые ФНЧ. Фильтры Баттерворта.

Фильтры Чебышева первого рода. Денормирование и трансформация фильтров.

Примеры расчета фильтров.

##### **Исследование дискретных моделей сигналов.**

Типовые дискретные последовательности.

Описание и преобразование дискретных последовательностей.

Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени. Дискретное преобразование Лапласа.  $Z$  – преобразование. Свойства прямого  $Z$ -преобразования.

Обратное Z-преобразование. Преобразование Фурье дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Восстановление сигнала по его отсчетам.

### **Исследование линейных дискретных систем.**

Понятие дискретной системы. Передаточная функция дискретной системы.

Импульсная характеристика дискретной системы. Уравнение свертки. Частотная передаточная функция дискретной системы. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Структурные схемы дискретной системы. Устойчивость дискретных систем. Дискретное интегрирование. Дискретное дифференцирование.

### **Принципы построения и исследования цифровых фильтров.**

Функциональная схема цифрового фильтра. Достоинства и недостатки цифровых фильтров. Классификация цифровых фильтров. Реализация цифровых фильтров.

### **Исследование рекурсивных цифровых фильтров.**

Рекурсивные цифровые фильтры первого порядка.

Рекурсивные цифровые фильтры второго порядка.

Реализация рекурсивных цифровых фильтров.

Расчет рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу.

Примеры расчета цифровых фильтров по аналоговому прототипу.

Прямые методы расчета рекурсивных цифровых фильтров.

### **Исследование нерекурсивных цифровых фильтров.**

Нерекурсивные цифровые фильтры первого порядка.

Нерекурсивные цифровые фильтры 2-го порядка.

Особенности нерекурсивных цифровых фильтров.

Нерекурсивные цифровые фильтры с линейной ФЧХ.

Расчет нерекурсивных цифровых фильтров при помощи метода

взвешивания. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров методом разложения АЧХ в ряд Фурье. Реализация нерекурсивных цифровых фильтров

### **Тематика лабораторных работ**

1. Лабораторная работа №1. Изучение базовых структур и инструментов программной среды LabVIEW.
2. Лабораторная работа №2. Исследование аналого-цифрового преобразования в среде LabVIEW.
3. Лабораторная работа №3. Исследование дискретизации, квантования и восстановления сигнала в среде LabVIEW.
4. Лабораторная работа №4. Исследование цифровых фильтров в среде LabVIEW.
5. Лабораторная работа №5. Изучение средств и инструментов представления сигналов и их анализа в программной среде MATLAB.
6. Лабораторная работа №6. Моделирование аналоговых и цифровых фильтров средствами MATLAB.

### **Тематика вопросов для самостоятельного изучения**

Тематика вопросов для самостоятельного изучения охватывает проработку тем лекционного курса и тематики лабораторных работ, включая подготовку к контрольному опросу лекционного материала и защиту лабораторных работ.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем»

### 1. Цели и задачи дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с аппаратными средствами построения информационных и управляющих систем.

#### 1.2. Задачи дисциплины

Изучение основных принципов построения информационных систем

Изучение информационных систем преобразования электрических и магнитных величин

Изучение информационных систем преобразования неэлектрических величин

Изучение аппаратных средств управляющих систем

### 2. Место дисциплины в структуре магистратуры.

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части образовательной программы магистратуры. Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных при изучении курсов:

Физика (Все разделы)

Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление)

Электротехника (Расчет электрических цепей)

### 3. Виды учебных занятий по дисциплине и их объёмы (в часах)

Вид учебных занятий	Всего Семестры	
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторная нагрузка	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия (семинары)	18	18
Лабораторный практикум	-	-
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект (работа)	-	-
Вид аттестации		экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематическое содержание дисциплины

**Тема 1.** Изучение основных принципов построения информационных систем

Меры - Преобразователи - Приборы - Измерительные установки - Измерительные информационные системы

**Тема 2.** Изучение информационных систем преобразования электрических и магнитных величин

Измерение тока и напряжения - Измерение емкости - Измерение индуктивности - Измерение мощности - Измерение электрической энергии - Измерение магнитных величин

**Тема 3.** Изучение информационных систем преобразования неэлектрических величин

Измерение геометрических величин - Измерение механических величин - Измерение температуры - Измерение давления - Измерение уровня - Измерение расхода

**Тема 4.** Изучение аппаратных средств управляющих систем

Регуляторы – П-регулятор – ПИ-регулятор – ПД-регулятор – ПИД- регулятор

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Всего	Количество часов			
		Самостоя- тельная работа	Аудиторные занятия		
			Лекции (интеракт. часы)	Практи- ческие занятия (интеракт. часы)	Лабора- торный практикум (интеракт. часы)
<b>Семестр 2</b>					
<b>Тема 1.</b> Изучение основных принципов построения информационных систем	26	18	4	4	-
<b>Тема 2.</b> Изучение информационных систем преобразования электрических и магнитных величин	26	18	4	4	-
<b>Тема 3.</b> Изучение информационных систем преобразования неэлектрических величин	30	18	6	6	-
<b>Тема 4.</b> Изучение аппаратных средств управляющих систем	26	18	4	4	-
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>

### 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

##### 5.1.1. Контроль самостоятельной работы студентов и текущий контроль

Контроль самостоятельной работы и текущий контроль знаний (ТКЗ) студентов проводится в часы интерактивных лекций (устный опрос).

### 5.1.2. График текущего контроля успеваемости студентов

Семестр 3								
Недели	1	2	3-5	4,5	6-8	9-12	13- 14	14-17
УО		+	+	+	+	+	+	+

Виды текущего контроля
УО – Устный опрос

### 5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-9	- способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Системный анализ»

### 1. Цели и задачи дисциплины

**К основным целям изучения дисциплины «Системный анализ»** относится освоение компетенций по применению системного анализа и системного подхода для решения фундаментальных и прикладных проблем построения систем управления на основе систематизации научно-технической информации, выбора методик и научных средств решения задач. Подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Дисциплина «Системный анализ» обеспечивает формирование у магистров системных понятий и навыков, преодоление недостатков узкой специализации, усиление междисциплинарных связей, развитие диалектического видения мира, системного мышления, без которых невозможно эффективное использование информационных технологий.

В результате изучения дисциплины «Системный анализ и проектирование» студенты должны знать:

- понятие системы
- понятие модели
- системно-теоритическое и математическое описание систем
- основные положения теории систем
- понятие декомпозиции и агрегирования систем
- понятия системного анализа и системного подхода
- методы приобретения знаний для систем поддержки принятия решений
- методы и процедуры принятия решений
  - уметь характеризовать:
- основные системно-теоритические задачи
- системный анализ как методологию решения проблем
  - уметь анализировать:
- методы и процедуры принятия решений
  - приобрести навыки:
- решения структурированных проблем
- решения слабоструктуризованных проблем
- решения неструктуризованных проблем

**К основным задачам изучения дисциплины** следует отнести:

- изучение основных положений и понятий системного анализа
- изучение теоретических основ и принципов анализа информационных систем
  - изучение методов систематизации научно-технической информации, выбора методик и средств решения задач и прикладных проблем информационной безопасности
  - формирование умений в разработке планов и программ проведения научных исследований и технических проектов
  - формирование навыков работы в организации сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.

**Предметом освоения дисциплины** является следующее:

- основные понятия системного анализа;
- теоретические основы анализа информационных систем;
- основные модели систем;
- особенности информационных систем;



- типовые постановки задач системного анализа;
- анализ и синтез как основные методы исследования систем;
- декомпозиция больших и сложных систем;
- агрегирование как метод обобщения модели;
- развитие систем и процессов, прогнозирование и планирование;
- сбор данных о функционировании системы, исследование информационных потоков;
- параметрические методы обработки экспериментальной информации;
- проверка адекватности моделей систем, анализ неопределенностей и чувствительности.

## 2. Требования к уровню освоения дисциплины

### 2.1. Компетенции

ПК-2 – способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.

Дисциплина «Системный анализ» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» (квалификация (степень) «магистр»).

Дисциплина является обязательной при освоении образовательной программы по указанному направлению подготовки.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	<p><b>знать:</b> основные понятия системного анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные модели систем;</li> </ul> <p>методы декомпозиции и агрегирования.</p> <p><b>уметь:</b> - обосновать выбор функциональной структуры информационной системы; - формулировать цели и задачи исследования сложных систем; - обрабатывать и анализировать исходную информацию; - организовать работы с научно-технической документацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;</li> </ul>

		<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного анализа для систем управления;</li> <li>-</li> <li>- навыками сбора и обработки научно-технической информации;</li> <li>- навыками планирования научных исследований и технических разработок.</li> </ul>
--	--	---

## 2.2. Связь с предшествующими дисциплинами

Физика (все разделы)

Математика (Дифференциальное и интегральное исчисление)

Электротехника (Расчет электрических цепей)

## 3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц, т.е. **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системный анализ» изучаются во втором и третьем семестре и включают: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинарские занятия – 18 часов.

Во втором семестре выделяются: лекции – 1,5 часа в неделю (18 часов), семинары и практические занятия – 1,5 час в неделю (18 часов), самостоятельная работа – 36 часов, форма контроля - зачет. В третьем семестре: лекции – 1,5 часа в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1,5 часа в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Системный анализ» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематическое содержание дисциплины

#### Тема 1. История, предметы, цели системного анализа

Понятие системного анализа.

Три ветви науки, изучающие системы.

Системные методы и процедуры.

Типы ресурсов в природе и обществе.

Общие принципы системного анализа.

Необходимые атрибуты системного анализа.

#### Тема 2. Базовые структуры и этапы анализа систем

Понятие системы, подсистемы.

Понятие цели, задачи, проблемы.

Понятие структуры системы. Базовые топологии.

Основные признаки системы.

Этапы системного анализа.

### **Тема 3. Функционирование и развитие системы**

Основные режимы деятельности системы.

Определение и отличительные свойства развивающихся систем.

Определение саморазвивающихся систем и пример таких систем.

Пример количественной оценки степени развитости системы.

Понятие гибкости, траектории, регулирования системы.

### **Тема 4. Система, информация, знания**

Понятие информации. Различные трактовки.

Классификация информации по различным признакам.

Основные свойства информации.

Методы получения и использования информации.

Эмпирико-теоретические методы получения и использования информации.

Теоретические методы получения и использования информации.

Эмпирические методы получения и использования информации.

### **Тема 5. Классификация систем по различным критериям**

Структура познания системы.

### **Тема 6. Мера информации в системе**

Понятия больших и сложных систем.

Различные типы сложности системы. Связные системы.

Понятия «мягких» и «жестких» систем.

### **Тема 7. Проектирование. Системный подход**

Понятие проектирования. Системный подход к проектированию.

Задача оптимального синтеза. Проблемы решения.

Математическая формулировка задачи оптимального синтеза.

Методы сведения многокритериальной задачи к задаче с одним критерием.

Аддитивный и мультипликативный критерии для многокритериальной задачи.

### **Тема 8. Система и управление**

Схема управления системой.

Функции и задачи управления системой.

Когнитивная структуризация.

Системно-когнитивная концепция.

Когнитивный анализ.

Базовые когнитивные процедуры.

### **Тема 9. Информационные системы**

Понятие информационной системы.

Типы информационных систем.

Аксиомы информационных систем.

Жизненный цикл информационных систем.

### **Тема 10. Информация и самоорганизация систем**

Аксиомы самоорганизации информационных систем.

Устойчивость системы.

Эффективность системы.

Стратегическое планирование.

Аксиомы теории информационных динамических процессов.

#### **4.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

Раздел дисциплины	Всего	Количество часов			
		Самостоятельная работа	Аудиторные занятия		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторный практикум
<b>Тема 1.</b> История, предметы, цели системного анализа	8	6	2		
<b>Тема 2.</b> Базовые структуры и этапы анализа систем	10	6	4		
<b>Тема 3.</b> Функционирование и развитие системы	16	10	4	2	
<b>Тема 4.</b> Система, информация, знания	20	10	4	4	2
<b>Тема 5.</b> Классификация систем по различным критериям	18	16	2		
<b>Тема 6.</b> Мера информации в системе	16	6	4	2	4

<b>Тема 7.</b> Проектирование. Системный подход	20	4	4	4	8
<b>Тема 8.</b> Система и управление	16	4	4	4	4
<b>Тема 9.</b> Информационные системы	10	4	4	2	
<b>Тема 10.</b> Информация и самоорганизация систем	10	6	4		
Итого	144	72	36	18	18

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Интеллектуальные системы управления»

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Интеллектуальные системы управления» следует отнести:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и алгоритмов, применяемых в системах управления, использующих искусственный интеллект (ИИ);
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомление с краткой историей возникновения и развития ИИ;
- ознакомление с основными идеями, концепциями, тенденциями развития, понятиями, теоремами, моделями и алгоритмами, относящимися к использованию ИИ в технических системах;
- изучение теоретических основ и математического описания интеллектуальных систем и их элементов;
- изучение формализованных логических систем;
- изучение искусственных нейронных сетей (ИНС);
- изучение нечетких множеств и нечеткой логики;
- изучение систем, основанных на знаниях: экспертных систем (ЭС), семиотических (знаковых) систем, систем управления знаниями (СУЗ);
- ознакомление с прогнозами развития систем ИИ;
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей модуля NeuralNetworksToolbox программного пакета MatLab для моделирования нейронных сетей;
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей модуля FuzzyLogicToolbox программного пакета MatLab для моделирования нечетких СУ.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части (Б.1.2) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры. Она связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1(Б.1.1):*

- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Компьютерные технологии управления в технических системах;
- Теория автоматического управления.

*В вариативной части Блока 1(Б.1.2):*

- Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем;
- Системный анализ.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. Обучающийся должен
ПК-8	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, направления развития, принципы создания систем ИИ, их разновидностей и классификации;</li> <li>- принципы построения и способы применения ЭС, формализованных систем, семиотических систем, ИНС, нечетких систем для управления техническими объектами;</li> <li>- существующие методы и алгоритмы ИИ, применяемые в технических системах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления с применением ИИ в технических системах;</li> <li>- производить расчеты и моделирование интеллектуальных СУ, в том числе в среде MatLab, для решения задач управления в технических системах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по практическому применению методов и алгоритмов ИИ для решения задач управления в технических системах;</li> <li>- навыками моделирования интеллектуальных СУ, в том числе в среде MatLab.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 час аудиторных занятий, 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Интеллектуальные системы управления» изучаются на первом и втором курсе. Во втором семестре выделяется 18 часов лекций и 18 часов лабораторных работ и в третьем семестре 18 часов лекций и 18 часов практических и семинарских занятий.

**Второй семестр:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, форма контроля – зачет.

**Третий семестр:** лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Интеллектуальные системы управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

### **Содержание разделов дисциплины**

#### **Второй семестр**

##### **Введение**

Краткая история. Идея создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума. Работы Р.Луллия, Г.Лейбница, Р.Декарта, Н.Винера. О термине «искусственный интеллект». Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения.

##### **Нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика»**

Программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга. Искусственный нейрон. Персептрон Ф.Розенблатта и У.Мак-Каллока. Поиски алгоритмов решения интеллектуальных задач на существующих моделях компьютеров. Работы Дж.Маккарти (автора первого языка программирования для задач ИИ – ЛИСПа) и М.Мински (автора идеи фрейма и фреймовой модели представления знаний). Кибернетические модели и подходы. Основные направления развития ИИ.

##### **Искусственные нейронные сети (ИНС)**

Искусственный нейрон и ИНС. Синапсы и синапсические связи. Уровни сложности нейросетей. Задачи, решаемые с помощью ИНС. Преимущества нейронных сетей. Недостатки нейросетей. Функция активации. Виды функций активации: единичная ступенчатая, логистическая, гиперболический тангенс. Свойства сигмоидальных функций активации. Виды ИНС. Однослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети. Сети прямого распространения. Сети с обратными связями. Обучение нейронной сети. Обучающая и тестовая выборки. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Алгоритм обучения по методу обратного распространения ошибки.

##### **Персептроны**

Персептрон как простейший вид ИНС. Сенсоры, ассоциативные элементы, реагирующие элементы. Классификация персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем (элементарный персептрон). Однослойный персептрон. Сравнение однослойного персептрона и искусственного нейрона. Многослойный персептрон по Розенблатту. Многослойный персептрон по Румельхарту. Задачи, решаемые персептроном. Задачи классификации. Теоремы Розенблатта. Линейная делимость.

##### **Нечеткие множества и нечеткая логика**

Класс описаний, оперирующих качественными характеристиками объектов. Вербальные характеристики свойств. Лингвистическая переменная (ЛП). Нечеткие множества (НМ), определяющие значения ЛП. Базовая шкала и функция принадлежности. Формирование НМ. Оценка НМ усредненным экспертом. Операции с нечеткими множествами. Нечеткая алгебра и нечеткая логика. Мягкие вычисления. Квантификаторы. Классический модуль нечеткого управления. Метод нечеткого управления Такаги-Сугено. Построение нечетких правил.

##### **Формализованные логические системы**

Аксиоматический метод в логике. Первичные термины, аксиомы, теоремы. Формализованные системы. Металогические требования непротиворечивости, независимости и полноты. Применение аксиоматического метода к системе логики высказываний Я.Лукасевича. Дедуктивные системы. Формализованные системы знаний. Программа Д.Гильберта



формализации арифметики, а затем более сложных разделов математики и, в конечном счете, человеческого знания вообще. Теорема Гёделя о неполноте.

### **Подходы к решению интеллектуальных задач**

Модель лабиринтного поиска. Эвристическое программирование. Методы математической логики. Метод резолюций Дж.Робинсона. Автоматическое доказательство теорем при наличии набора исходных аксиом. Язык логического программирования ПРОЛОГ А.Кольмероз и Ф.Рассела. Экспертные системы. Достоинства и недостатки различных подходов.

### **Третий семестр**

#### **Модели представления знаний**

Определение данных. Этапы трансформации данных при обработке. Определение знаний. Этапы трансформации знаний. Различие между понятиями «данные» и «знания». Генерация и интерпретация знаний. Интенционалы и экстенционалы понятий. Поверхностные и глубинные знания. Процедурные и декларативные знания. Модели представления знаний: продукционные модели; семантические сети; фреймы; формальные логические модели.

#### **Вывод на знаниях**

Машина вывода. Интерпретатор правил в случае продукционной модели. Компонента вывода и компонента управления выводом. Цикл работы интерпретатора продукции. Стратегии управления выводом. Прямой (управляемый данными) и обратный (управляемый целями) вывод. Циклический вывод. Методы поиска в глубину и в ширину. Разбиение на подзадачи. Альфа-бета алгоритм.

#### **Экспертные системы**

Определение и области применения экспертных систем (ЭС). Структура и терминология ЭС. База знаний (БЗ) ЭС. Подсистема объяснений. Интеллектуальный редактор. Машина вывода. Общие характеристики известных ЭС. Классификация ЭС. Задачи, решаемые с помощью ЭС (с примерами): диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, планирование, обучение, управление, поддержка принятия решений, Статические, квазидинамические и динамические ЭС. Автономные и гибридные ЭС. Этапы разработки ЭС.

#### **Семиотические системы**

Прикладная семиотика. Семиотический смысл знаний, хранящихся в интеллектуальных системах. Основные проблемы в области ИИ (по Д.Поспелову). Семиотика и знания. Знаковые системы как моделирующие системы. Семиотическое моделирование. Отличие прикладной семиотики от классической. Сравнительный анализ характеристик формальных (логических, аксиоматизированных) и семиотических систем. Области применения идей, моделей и методов прикладной семиотики. Денотаты и гештальты. Треугольник Л.Фреге. Связи наследования. Связи «элемент–класс», «часть–целое», «вид–род». Сети из знаков. Семантические сети. Фреймы. Протофреймы и экзофреймы. Знаки-фреймы. Базовые процедуры знака-фрейма. Сети из знаков-фреймов и операции на них.

#### **Управление знаниями**

Управление знаниями (*Knowledge Management, KM*) – интегрирующая интеллектуальная информационная технология. Требования к системе управления знаниями (СУЗ). Управление знаниями как корпоративная стратегия автоматизации. Технологии, интегрируемые СУЗ. Корпоративная память. Этапы разработки СУЗ. Онтологии. Программные реализации.

#### **Эволюционные методы**

Характеристика эволюционных методов (ЭМ). Сравнение ЭМ с точными методами математического программирования и с эвристическими методами оптимизации. Классификация ЭМ. Генетические алгоритмы. Простой генетический алгоритм (ПГА) и его

операторы. Оператор выбора родителей. Правило колеса рулетки. Операторы скрещивания, мутации, оценки и селекции. Разновидности ГА. Метод РМХ. Переупорядочение и эпистасис. Формирование хромосом. Метод комбинирования эвристик. Эволюционные модели и алгоритмы. Классификация моделей эволюции. Процесс эволюции производственных систем. Процесс эволюции информационных систем.

### **Прогнозы развития систем ИИ**

Развитие средств коммуникации. Увеличение мощности ПК. Принятие законов, регулирующих отношения между людьми и роботами. Появление рынка гаджетов-имплантантов. Увеличение продолжительности жизни людей. Полномасштабное использование солнечной энергии. Использование медицинских нанороботов. Компьютерная симуляция человеческого мозга. Возможность снабдить искусственный интеллект виртуальным «телом». Увеличение пропускной способности интернета в 500 млн раз. Потенциальная реализация бессмертия. Наступление технологической сингулярности (по Р.Курцвайлю).

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Информационная безопасность систем управления»

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Информационная безопасность систем управления» является: – изучение основных принципов, методов и средств защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах.

**Задачи:**

- изучение концепции инженерно-технической защиты информации;
- изучение теоретических основ инженерно - технической защиты информации;
- изучение физических основ инженерно-технической защиты информации;
- изучение технических средств добывания и защиты информации;
- изучение организационных основ инженерно-технической защиты информации;
- изучение методического обеспечения инженерно-технической защиты информации.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавра

Дисциплина относится к базовой части цикла дисциплин магистратуры (БЛОК 1) Дисциплины (модули) подготовки магистров по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах». Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные при изучении таких дисциплин как «Компьютерные технологии управления в технических системах».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	- способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления;	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– средства и методы предотвращения и обнаружения вторжений;</li><li>– технические каналы утечки информации;</li><li>– возможности технических средств перехвата информации; способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам и контроля эффективности защиты информации;</li><li>– организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– пользоваться нормативными документами по противодействию технической разведке;</li><li>– оценивать качество готового программного обеспечения;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методами и средствами технической защиты</li></ul>

		информации; – методами расчета и инструментального контроля показателей технической защиты информации.
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа, из которых 36 часов – самостоятельная работа и 36 часов – аудиторные занятия, включая 18 часов лекций и 18 часов семинарских и практических занятий, форма аттестации – зачет.

#### Темы

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Основопологающие положения</b>
2	Тема 1.1. Международные стандарты информационного обмена. Понятие угрозы. Информационная безопасность в условиях функционирования в России глобальных сетей
3	Тема 1.2. Виды противников или «нарушителей». Понятие о видах вирусов.
4	Тема 1.3. Три вида возможных нарушений информационной системы. Защита.
5	Тема 1.4. Основные нормативные руководящие документы, касающиеся государственной тайны, нормативно-справочные документы
<b>6</b>	<b>Модуль 2. Основные положения теории информационной безопасности</b>
7	Тема 2.1. Назначение и задачи в сфере обеспечения информационной безопасности на уровне государства
8	Тема 2.2. Основные положения теории информационной безопасности. Модели безопасности и их применение.
9	Тема 2.3. Таксономия нарушений информационной безопасности вычислительной системы и причины, обуславливающие их существование.
10	Тема 2.4. Анализ способов нарушений информационной безопасности.
<b>11</b>	<b>Модуль 3. Защита информации</b>
12	Тема 3.1. Использование защищенных компьютерных систем.
13	Тема 3.2. Методы криптографии
14	Тема 3.3. Основные технологии построения защищенных систем.
15	Тема 3.4. Место информационной безопасности экономических систем в национальной безопасности страны

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем»

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем» является изучение архитектуры и работы систем автоматизации экспериментальных исследований и испытаний, принципов их функционирования, систем команд и методов адресации приборных интерфейсов, а также принципов построения виртуальных приборов с использованием программной среды LabVIEW.

Задачи дисциплины: овладение теоретическими и практическими методами разработки архитектуры систем автоматизации экспериментальных исследований и испытаний, изучение систем команд и методов адресации приборных интерфейсов, принципов их функционирования, а также правила построения виртуальных приборов в программной среде LabVIEW.

#### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем» относится к дисциплинам вариативной части (Блока 1.2) Б.1.2.7. основной образовательной программы бакалавриата; изучается в 3 семестре.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»;
- «Компьютерные технологии управления в технических системах»;

#### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	<p><b><u>Знать:</u></b> особенности архитектуры и работы систем автоматизации экспериментальных исследований и испытаний, принципы их функционирования, системы команд и методы адресации приборных интерфейсов, а также принципы построения виртуальных приборов с использованием программной среды LabVIEW.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> - обосновать выбор архитектуры автоматизированной системы; - выбирать элементы автоматизированной системы; - выбрать интерфейс автоматизированной системы; - использовать программную среду</p>

		LabView для автоматизации экспериментальных исследований и испытаний; <b><u>Владеть:</u></b> - навыками использования современных программных продуктов; - навыками использования современных методов создания виртуальных приборов; - навыками создания современных программных моделей.
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов (из них 54 часа – аудиторная работа, в том числе 18 часов лекций, 18 часов лабораторных занятий, 18 часов семинарских занятий и 54 час самостоятельной работы студента).

Дисциплина изучается в 3 семестре.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Тематика лекционных занятий:

Раздел дисциплины	Всего	Количество часов			
		Самостоя- тельная работа	Аудиторные занятия		
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торный практикум
Семестр 3					
<b>Тема 1.</b> Методы автоматизации экспериментальных исследований и испытаний	15	20	8	6	
<b>Тема 2.</b> Построение виртуальных приборов	82	30	8	10	16
<b>Тема 3.</b> Испытания на удаленных объектах	11	4	2	2	2
Итого	108	54	18	18	18

##### Тематика лабораторных работ

#### Тема 2. Построение виртуальных приборов

Лабораторная работа: Разработка виртуального прибора в среде LabView.

Варианты заданий:

- разработать ВП для измерения трех параметров, с их отображением, обработкой результатов измерений, записью результатов в формате таблицы в файл.
- разработать ВП для генерации сложного сигнала на основе преобразования Фурье.

Лабораторная работа является практическим заданием на весь семестр, с постепенным усложнением разрабатываемого прибора. Итогом является заверченный ВП с заданными

характеристика, проверяемыми средствами объективного контроля (осциллограф, частотомер и т.п.)

Для проведения лабораторных работ требуется лаборатория (АВ2619) с установленным программным обеспечением NI Multisim 13.0 и LabView, осциллографами, генераторами сигнала, источниками питания, внешними модулями ввода/вывода сигналов NI.

**Тематика вопросов для самостоятельного изучения**

1. Микропроцессор, МПС и микропроцессорный комплект. ПЛИС. Основные понятия и классификация.
2. Особенности микропроцессоров, используемых в системах управления.
3. Особенности микроконтроллеров, используемых в системах управления.
4. Особенности цифровых сигнальных процессоров, используемых в системах управления.
5. Наиболее распространенные модели микропроцессоров, используемых в системах управления.
6. Наиболее распространенные модели микроконтроллеров, используемых в системах управления.
7. Наиболее распространенные модели цифровых сигнальных процессоров, используемых в системах управления.
8. Особенности последовательных интерфейсов, используемых в системах управления.
9. Наиболее распространенные типы последовательных интерфейсов, используемых в системах управления.
10. Специфика программируемых логических интегральных схем, используемых в системах управления.
11. Специфика программируемых аналого-цифровых логических интегральных схем, используемых в системах управления.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Информационные сети и телекоммуникации»

### 1. Цели освоения дисциплины

К основным **целям** освоения дисциплины «Информационные сети и телекоммуникации» следует отнести:

- приобретение студентами знаний в области сетевых и телекоммуникационных технологий,
- развитие способности студентов к самостоятельному изучению и освоению отдельных тем дисциплины и решения типовых задач,
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Информационные сети и телекоммуникации» следует отнести:

- ознакомление студентов с системными интерфейсами и протоколами взаимодействия процессов в локальных, корпоративных и глобальных сетях,
- изучение средств организации локальных сетей - начальный уровень сетевой интеграции.
- приобретение практических навыков по организации и сопровождению серверов информационных сетей.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Информационные сети и телекоммуникации» относится к числу учебных дисциплин вариативной части блока 2 (Б.1.2.8) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Информационные сети и телекоммуникации» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*в базовой части (Б.1.1):*

- компьютерные технологии управления в технических системах

*в вариативной части (Б.1.2):*

- интеллектуальные системы управления
- системы позиционирования и навигации

*в дисциплинах по выбору (Б.1.3):*

- проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:



Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	<p><b>знать:</b> способы сетевого обмена информацией; средства организации информационных сетей и телекоммуникаций</p> <p><b>уметь:</b> устанавливать аппаратные средства поддержки сетевого обмена информацией; инсталлировать программное обеспечение для средств поддержки сетевого обмена информацией</p> <p><b>владеть:</b> навыками настройки компьютера для работы в сети и проверки качества связи между компьютерами; навыками использования сетевых утилит</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

На **первом** курсе во **втором** семестре выделяется 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

**Второй семестр:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Информационные сети» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Сети ЭВМ

Общие сведения о сетях ЭВМ: назначение, функции, состав, структура, характеристики и классификация информационных сетей. Способы обмена информацией.

Типы локальных сетей. Способы обмена информацией. Многоуровневые архитектуры информационных сетей. Информационные трассы, супертрассы, технологическое ядро информационных трасс.

##### Среда передачи данных и топология сетей

Аппаратное обеспечение локальных сетей. Разновидности каналов: проводные; оптоволоконные, радиоканалы, спутниковые каналы. Методы передачи данных на физическом уровне. Методы передачи данных на канальном уровне.

##### Кодирование и сжатие информации в сети

Сжатие данных в информационных системах. Рекомендации и стандарты в области кодирования и сжатия информации, каналообразующая аппаратура. Внутренняя организация сетей трансляции кадров, архитектура и сервисы цифровых сетей интегрального обслуживания.

##### Протоколы и пакеты сообщений

Режимы переноса информации: коммутация каналов, многоскоростная коммутация каналов, быстрая коммутация каналов, асинхронный режим переноса, быстрая коммутация пакетов, трансляция кадров, коммутация пакетов.

#### **Узлы сети пакетной коммутации**

Организация доступа к сетям пакетной коммутации в монопольном и пакетном режимах. Модель протоколов широкополосных цифровых сетей интегрального обслуживания.

#### **Базы данных в локальных сетях**

Сетевые интерфейсы при асинхронном режиме переноса информации, стандарты сопряжения информационных сетей.

Установка СУБД в сети. Использование СУБД - сервера. Организация и сопровождение серверов информационных сетей. Доступ к базам данным информационных сетей.

#### **Организация альтернативных информационных сетей**

Конфигурация сетей на радиоканалах. Архитектура сетей при использовании спутниковых каналов. Тенденции и перспективы развития информационных сетей.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Системы позиционирования и навигации»

### 1.Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Системы позиционирования и навигации» следует отнести: изучение систем автоматического определения местоположения для исследования и решения прикладных задач транспортной отрасли.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Системы позиционирования и навигации» следует отнести:

- познакомить обучающихся с разнообразными видами систем автоматического определения местоположения транспортных средств;
- освоение современных навигационных систем, реализующим технологию определения местоположения транспортных средств;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения на базе выбранных технологий;
- научить систематизировать информацию по показателям транспортной отрасли, для получения целевых разработок;
- выработать умений применять системы автоматического определения местоположения в транспортной отрасли.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Системы позиционирования и навигации» относится к вариативной части учебных дисциплин (Б.1.2) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1:*

- Адаптивное управление;

*В вариативной части Блока 1:*

- Цифровая обработка сигналов;
- Системный анализ.

### 3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
------------------------	--	--

ПК-9	способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ;	<b>знать:</b> передовой опыт теории и практики автоматического определения местоположения транспортных средств <b>уметь:</b> выполнять поиск и использовать опыт современных исследований в области автоматического определения местоположения транспортных средств <b>владеть:</b> способностью к анализу проектов, объектов и явлений, относящихся к системам определения местоположения
------	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Системы позиционирования и навигации» изучаются в третьем семестре второго курса.

Аудиторных занятий – 3 часа в неделю в том числе лекций – 1 час в неделю (18 часов); семинарских занятий – 2 часа в неделю (36 часов). Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Системы позиционирования и навигации» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

##### Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы спутникового позиционирования

Значение и области применения спутникового позиционирования. Исторические аспекты развития технологий спутникового позиционирования. Сущность местоопределения. Подсистемы спутниковых систем.

Геодезические системы отсчета. Определение геоцентрических пространственных прямоугольных координат спутника. Азимуты и зенитные расстояния спутников. Плоские прямоугольные координаты.

Схема спутникового позиционирования. Счет времени. Электромагнитные колебания и волны. Модуляция колебаний. Сигналы, передаваемые со спутников.

#### Раздел 2. Позиционирование

Псевдослучайные последовательности. Определения псевдодальностей. Фазовый метод. Определения фазовых дальностей на комбинированных волнах.

Определение скорости движущегося в некотором направлении приемника. Влияние ионосферы. Влияние нижних слоев атмосферы.

Аппаратура пользователей. Комплект аппаратуры. Антенные устройства. Классификация приемных систем. Функции приемных систем. Местный эталон частоты. Аналоговая и цифровая обработка сигналов.

#### Раздел 3. Расчеты

Классификации способов позиционирования. Автономное определение координат. Дифференциальный способ.

Аналитические решения при абсолютных и относительных определениях. Уравнивание геодезических сетей. Решение линейной пространственной засечки. Геометрический фактор.

Оценка геометрического фактора. Распределения геометрического фактора. Дифференциальные поправки в псевдодальности. Дифференциальные поправки в фазовые дальности. Разности фазовых дальностей.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Психология профессиональной деятельности»

### 1. Цель и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Психология профессиональной деятельности» является:

- обеспечение эффективной работы и быстрого карьерного роста на любых должностях, связанных с профессиональной деятельностью.

Задачами дисциплины являются:

- формирование представлений о специфике психологии в профессиональной деятельности как дисциплине о социально-психологических закономерностях поведения людей в организациях,

- введение в круг психологических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;

- овладение умениями анализировать и решать на практике проблемы, связанные с организационными структурами и управлением человеческими ресурсами,

- применение психологических теорий и исследовательских методик к проблемам организации, управления и бизнеса.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Психология профессиональной деятельности» относится к курсу и дисциплине по выбору студента. Она связана с дисциплиной «Деловое общение», т.к. в процессе изучения истории формируются основные общекультурные компетенции, направленные на формирование культуры мышления, способности к анализу и синтезу. Курс формирует у студента основы логического мышления, умения выявлять закономерности развития природы и общества, формирует активную и полезную обществу гражданскую позицию. Базовые знания, которыми должен обладать студент после изучения дисциплины «Психология профессиональной деятельности», призваны способствовать освоению дисциплин, направленных на формирование профессиональных знаний и умений.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
------------------------	--	--

ОК-4	способность к сотрудничеству, разрешению конфликтов, к толерантности; способность к социальной адаптации, владению навыками руководства коллективом	<b>знать:</b> - структуру дисциплины, ее профессиональную значимость в межпредметных связях с другими дисциплинами; основные понятия и определения в области психологии профессиональной деятельности - принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в профессиональной деятельности; <b>уметь:</b> - применять имеющиеся методы для решения технико-экономических и управленческих вопросов в машиностроительном производстве; - анализировать с позиций знаний научной психологии проблемные ситуации, возникающие в профессиональной деятельности,
ПК-5	способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	- разрабатывать программу психологического обследования субъектов труда и их деятельности в связи с конкретным социальным заказом; <b>владеть:</b> - методологическими подходами, теоретическими знаниями, методами исследования и воздействия, адекватными различным практическим задачам психологии профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часа, из них: лекции 18 часов, практические занятия – 18 часов, 36 часов - самостоятельная работа студентов. Форма промежуточного контроля – **зачет** в первом семестре.

Структура и содержание дисциплины «Психология профессиональной деятельности» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

##### Содержание разделов дисциплины:

**Тема 1. Базовые понятия психологии профессиональной деятельности.** Психология профессиональной деятельности как научно-практическая дисциплина, ее предмет и задачи. Концептуальные модели профессионального становления и развития личности в условиях формирования новых социальных, экономических, трудовых, финансовых, административных, нравственных отношений в обществе и трудовом коллективе в соответствии с тенденциями их развития.

Краткая история отечественных и зарубежных психологических наук о труде. Актуальные направления исследований в области психологии профессиональной деятельности. Труд, профессия, специальность, трудовой пост в организации и его компоненты (объект, предмет, продукт труда, средства, условия труда, производственная среда); типология продуктов труда; классификация средств труда. уровни исследования субъекта труда; внутренние условия субъекта труда; психологические признаки сознания субъекта труда; «оператор» как субъект труда в сложных технических системах; индивидуальный и коллективный субъект профессиональной деятельности. Этика и деонтология труда: психологические аспекты.

Психология труда: понятие, предмет, задачи, методы (трудовая экспертиза; профессиональная ориентация и консультация, профессиональные отбор и адаптация). Психология организации труда. Инженерно-психологические проблемы различных систем. Стадии трудового процесса. Психология работоспособности и ее регуляция. Тяжесть и напряженность труда. Оптимизация режимов труда и отдыха. Психофизиологические аспекты причин производственного травматизма.

## **Тема 2. Теоретико-методологические основы психологии труда.**

Теории и модели психологических исследований трудовой деятельности. Принципы системно-деятельностного, субъектно-деятельностного и личностно-деятельностного подходов; принцип развития.

Методы построения теории в психологии профессиональной деятельности. Генетический метод. Сравнительный анализ, наблюдение, опрос (беседа, интервью, анкетирование), опросный лист О. Липмана.

Метод «естественной и искусственной дезавтоматизации», «трудовой метод», алгоритмическое (или операционно-структурное) описание трудового проведения.

Биографический метод. Метод критических инцидентов, экспертных оценок. Экспериментальный метод (лабораторный и естественный). Статистический метод. Методы психосемантики.

Эмпирико-познавательные методы. Методы диагностики. Методы анализа и интерпретации эмпирических данных. Метод моделирования и его разновидности.

Преобразующие или конструктивные методы психологии труда: методы обучения, развития субъекта труда; консультирование; методы коррекции поведения, состояния субъекта труда; методы реконструкции рабочего пространства, органов управления и средств индикации, режима труда и отдыха, способов планирования труда, нормирования и контроля.

## **Тема 3. Психика человека и ее проявления. Познавательные процессы.**

Понятие психики. Биологическое и социальное в человеке, Сознание, как высшая форма развития психики. Бессознательное. Структура психики, основные формы психического. Функции психики. Психические процессы и состояния: понятие, виды, общая характеристика, особенности. Ощущения: понятие, виды, значение в жизни каждого человека. Измерение и изменение ощущений. Пороги ощущений. Адаптация. Восприятие: понятие, виды, свойства, особенности. Особенности восприятия человеком лица другого человека. Использование полученной информации о настроении, характере человека, его отношении к другим лицам в процессе взаимодействия. Наблюдение и наблюдательность, их роль в профессиональной деятельности. Понятие о представлениях, отличие от восприятия.

Мышление: понятие, виды, основные процессы и операции. Речь: назначение, виды, функции. Память: понятие, виды, процессы, индивидуальные особенности. Профессиональная память. Внимание: понятие, виды, функции, развитие. Роль внимания в профессиональной деятельности. Воображение: определение, виды. Воображение и органические процессы. Проявление воображения в профессиональной деятельности. Воля: понятие, волевые качества, волевая регуляция поведения. Воспитание воли. Эмоции и чувства: понятия, виды чувств, формы проявления эмоций. Эмоциональные состояния: настроение, аффект, фрустрация, стресс, дистресс, страх, боязнь; их характеристика. Самооценка собственного эмоционального состояния и потребностей, управление эмоциями.

## **Тема 4. Психологические свойства личности.**

Личность: понятие, структура, самопознание личности. Психологическая защита личности. Понятие о способностях и задатках. Влияние способностей на результаты профессиональной деятельности. Темперамент: понятие, виды (холерический, сангвинический, флегматический, меланхолический). Свойства темперамента: экстраверсия, интроверсия,

нейтротизм, стабильность, реактивность, активность, пластичность. Характер: определение, типология, формирование. Оценочные уровни характера: интеллектуальный, эмоциональный, нравственный. Темперамент и характер. Влияние характера на процесс и оценку результатов трудовой деятельности. Черты характера, способствующие и препятствующие работе человека в сфере общественного питания. Психотип личности, характеристики, особенности проявления.

### **Тема 5. Психологические типологии профессий.**

Критерии и методы разработки классификации профессий. Составление эмпирических группировок видов труда на основе расчета коэффициентов сходства (различия) признаков при попарном сравнении профессий как многопризнаковых объектов.

Классификация профессий, созданная в целях профориентации и профконсультации (Е.А.Климов). Классификации видов операторского труда. Другие классификации.

### **Тема 6. Ценностно-мотивационная направленность субъекта труда.**

Потребности и цели личности: понятие, структура. Осознанность и неосознанность мотивов и потребностей личности. Иерархия потребностей.

Понятия: потребность, мотив, стимул, мотивация, профессиональные интересы, предпочтения, склонности; удовлетворенность трудом; ценностные ориентации, ценностно-мотивационная направленность субъекта труда. Оценка мотивационной сферы человека по широте, гибкости, иерархизированности, и ее развитие. Мотивационные состояния: интерес, задачи, желания и намерения, ценности. Практическое проявление мотивационной сферы человека в его профессиональной деятельности.

Классификация трудовых мотивов. Типология профессиональных предпочтений, профессиональных типов личности и разновидностей профессиональной среды Дж. Холланда. Методы диагностики мотивационных образований.

### **Тема 7. Развитие человека как субъекта труда.**

Роль труда в антропогенезе и на начальных этапах онтогенеза. Значение труда как ведущей деятельности в системе нравственного и гражданского воспитания подрастающего поколения. Развитие человека как субъекта труда в разные периоды жизнедеятельности. Стадии развития субъекта труда в цикле профессионализации.

Профессиональная адаптация, дезадаптация, реадаптация; «профессиональная адаптивность» и опосредующие ее факторы. Социально желательные и нежелательные варианты профессионального развития (профессиональная вовлеченность, «выгорание», профессиональные деформации, «трудоголизм» и пр.).

### **Тема 8. Индивидуальный стиль трудовой деятельности**

Деятельность: понятие, виды, структура и элементы деятельности. Внутренние и внешние компоненты деятельности. Специфика трудовой деятельности в общественном питании. Материально-предметный и коммуникативный аспекты. Психомоторика. Ритмичность. Автоматизация рабочего навыка. Динамические стереотипы и работа. Статистическая работа.

Понятие индивидуального стиля деятельности (ИСД) в концепции интегральной индивидуальности В.С.Мерлина. Эффективный индивидуальный стиль и «псевдостиль».

Зона неопределенности в трудовой деятельности как предпосылка возможного формирования успешного ИСД. Устойчивость ИСД в онтогенезе, осознанные и несознаваемые компоненты ИСД, возможность произвольного владения разными ИСД. Методы психологического изучения, оценки и формирования оптимального ИСД.

Профессиография: понятие, содержание, назначение. Психологические требования к производственному и обслуживающему персоналу. Психограмма, трудограмма.

### **Тема 9. Психология профессиональной работоспособности и функциональные состояния в труде.**



Трудоспособность, дееспособность, работоспособность (актуальная и потенциальная), функциональные состояния человека в труде. Обусловленность функциональных состояний субъекта труда характером профессиональной нагрузки, условиями труда и его внутренними ресурсами. Оценка трудовой нагрузки.

Стадии динамики работоспособности. Оптимальные состояния (операциональная напряженность, функциональный комфорт, состояние «потока» и др.). Неблагоприятные функциональные состояния (утомление, переутомление, монотония, психическое пресыщение, стресс и др.). Острые и хронические состояния. Экстремальные состояния.

Цели и методы диагностики функциональных состояний. Психологические технологии профилактики и коррекции неблагоприятных функциональных состояний.

### **Тема 10. Психология группового субъекта труда**

Теоретические основы психологического изучения совместной трудовой деятельности (группы, бригады, команды, коллективы). Психологическая характеристика группового действия (пространственная координация, синхронизация, единство смысла, динамика отношений).

Группа: понятие, классификация, структура, статус (или позиция); малая социальная группа. Лидерство в группе, виды. Руководство группой как процесс управления. Групповая динамика: содержание, элементы, факторы групповой активности (ориентация и адаптация; развитие сплоченности и сотрудничества; целенаправленная деятельность); механизмы.

Психология формирования команд. Совместимость, сплоченность, социально-психологический климат в трудовом коллективе и эффективность совместного труда; методы их диагностики, способы оптимизации. Социальная среда группы и индивида.

Коммуникативная компетентность, её диагностика и развитие. Типы лидерства в трудовых коллективах. Противоречия и конфликты в труде (внутриличностные, ролевые, конфликты личности и группы, межличностные и межгрупповые). Модель развития конфликта как процесса. Функциональные и дисфункциональные конфликты. Профессиональные конфликты в рабочей команде. Индивидуальные стили поведения в конфликтной (проблемной) профессиональной ситуации. Методы диагностики и способы управления конфликтами.

Социально-психологическая характеристика коллектива в организациях. Проблемы социально-психологической адаптации. Общественное мнение в коллективе. Социально-психологический климат группы: понятие, типы, факторы, формирующие благоприятный социально-психологический климат.

### **Тема 11. Психология общения.**

Общение: понятие, структура процесса, виды. Функции общения: информационная (коммуникативная), взаимодействие (интерактивная сторона), восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона). Средства общения: вербальное, невербальное, их функции и классификация. Формы и этика общения: вежливость, приличие, корректность, тактичность и т.д. Барьеры общения: понимание, социально-культурные различия, отношения, национальные и др. Особенности общения межличностного и группового, ролевого и доверительного. Выход за рамки ролевого общения при необходимости индивидуального подхода к посетителю. Социальная роль и её сущность. Три возможных состояния ролевого "Я" по Э. Берну. Оценка выбора ролевого поведения в профессиональной деятельности. Ролевые ожидания.

Деловое общение: понятие, механизмы (идентификация, эмпатия, аттракция, инсайт, стереотипизация, рефлексия, обратная связь). Восприятие и понимание информации в деловом общении. Установки и стереотипы восприятия. Специфические ошибки восприятия: эффе́ктореола, порядка, опережения, проекции, средней ошибки. Формы опосредованного общения в предприятиях общественного питания (реклама, наглядная информация, меню, характеристики продукции, посуда, интерьер, одежда персонала, технический дизайн и т.д.).

## **Тема 12. Принципы и правила ведения деловой беседы.**

Деловая беседа: понятие, сущность, принципы, подготовка, выбор индивидуального стиля с учетом собственных психологических и эмоциональных возможностей. Приемы ведения беседы: определение целей и желаемых результатов; позитивное отношение к партнеру; принятие во внимание интересов партнера; выбор модели поведения; правление своими чужими чувствами; поиск способов удовлетворения обоюдных интересов; убеждение несобственным давлением, а аргументами; принятие ответственности на себя за все происходящее; поиск не одной, а нескольких альтернатив; исключение субъективности в своих оценках и доводах ит.д. Запрещенные приемы во время деловой беседы: перебивание речи партнера; негативная оценка личности партнера; подчеркивание разницы между собой и партнером; избегание пространственной близости; непонимание или нежелание понять психическое состояние партнера ит.д.

Значение выбора модели поведения для установления взаимопонимания и взаимодействия спосетителями и персоналом. Коммуникативная компетентность: понятие, содержание, прогноз ситуаций. Правила профессионального поведения.

## **Тема 13. Конфликты в профессиональной деятельности.**

Конфликты: понятие, объекты, виды, причины возникновения в профессиональной деятельности; функции (конструктивная и деконструктивная): развитие, разрешение. Последствия неразрешенных конфликтов. Предотвращения конфликтов (объективность и уступчивость, доброжелательность, соблюдение дистанции, самообладание, удовлетворенность трудовой деятельностью).

Манипуляции и провоцирование в ситуации делового общения.

## **Тема 14. Профессиональная этика.**

Этика: понятие, история возникновения и развития, назначение. Современная этика: нормы, правила, принципы. Мораль и нравственность. Профессиональная этика: понятие, основные принципы (профессиональная честь и достоинство, порядочность, принципиальность, забота о потребителях и т.д.). Этика взаимоотношений в коллективе и с потребителями. Профессиональная этика и создание собственного имиджа. Имиджология: понятие, составляющие имиджа. Биоэнергетика имиджа. Искусство самопрезентации: понятие и техника. Правила «говoreния» и «слушания». Персональный и профессиональный брендинг.

## **Тема 15. Нормы и правила современного этикета. Деловой этикет.**

Этикет: понятие, история возникновения и развития, структура, функции, виды. Основные нормы и правила современного этикета: нравственные (предупредительная забота, уважение, защита и др.), эстетические (красота, изящество форм поведения и т.д.). Социальные, национальные, возрастные особенности этикета. Психологическое состояние людей при соблюдении этикета. Профессиональный и речевой этикет: понятие, современные требования, задачи, значение.

Искусство общения и культура речи. Деловой этикет: понятие, функции, правила, задачи, приемы. Национальные особенности делового этикета. Деловые беседы, совещания: понятия, подготовка, требования этикета. Психологические аспекты служебной переписки. Требования этикета к телефонным переговорам, назначение визитных карточек.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Деловое общение»

#### 4. Цели освоения дисциплины.

**Целью** освоения дисциплины «Деловое общение» является комплексное изучение этических основ и принципов делового общения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Деловое общение» следует отнести:

- изучение этических основ делового общения и формирование современной деловой культуры;
- дать студентам представление об основах теории коммуникации и закономерностях ее применения в деловом общении;
- ознакомить студентов с основами подготовки и проведения публичных выступлений, деловой беседы, деловых переговоров;
- выработать у студентов представление о влиянии речевой этики на эффективность делового общения.

#### 5. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Деловое общение» относится к дисциплинам по выбору. Она связана с дисциплинами - «История», «Философия», «Правоведение», «Русский язык и культура речи». В процессе изучения данных дисциплин формируются основные общекультурные компетенции, направленные на формирование культуры делового общения.

#### 6. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-3	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<b>знать:</b> содержание понятий «общение», «коммуникация», «познание», «интерпретация» в контексте общефилософского анализа; особенности бытия человека, культуры, сознания, социума. <b>уметь:</b> формулировать цели в контексте личных, профессиональных и ситуативных взаимодействий; оценивать нравственную (не)состоятельность собственных поступков и действий других; использовать знания о человеке и обществе в профессиональной деятельности
ПК-5	способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по	<b>владеть:</b> восприятием и анализом оригинальных философских текстов (классических и современных)

	совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	
--	---	--

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т. е. **72 академических часа**. Аудиторных – 36 часов (лекций – 18, практических занятий-18). Самостоятельная работа – 36 часа.

#### **Содержание разделов дисциплины.**

##### **1 семестр**

#### **Тема 1. Духовная культура служащих.**

Понятие этики как науки и явления духовной культуры. Этикет как социальное явление. История мирового этикета. Задачи этикета: соединение сфер взаимоотношений людей в обществе. Правовой и нравственный аспект. Требования современного этикета. Духовная культура и духовность. Нравственность – существенный компонент духовной культуры служащих. Моральная сущность. Моральный выбор. Взаимосвязь интеллектуального и нравственного в духовной культуре. Управленческая технология.

#### **Тема 2. Профессиональная этика: сущность, классификация функций.**

Соотношение понятий "этика", "мораль", "нравственность". Понятие профессиональной этики. Происхождение и сущность профессиональной этики. Виды профессиональной этики, их особенности. Классификация этических кодексов. Функции норм профессиональной этики. Нормативные образцы личности. Этикет делового человека. Культура одежды делового человека. Поведение в общественных местах.

#### **Тема 3. Нормы и принципы служебной этики: сущее и должное. Моральный аспект профорientации.**

Служебная этика как вид профессиональной этики. Причины усиления этического момента в регулировании служебных отношений. Сущность этических принципов как одной из форм общественного сознания и выражения требований общества. Этические принципы деятельности государственного служащего. Этический кодекс служащего. Этические нормы деловых отношений: должное и сущее. Соотношение правовых и этических норм в сфере делового администрирования. Виды этических норм: общие, групповые, личностные. Механизм реализации этических норм поведения человека в сфере деловых отношений. Ролевая структура личности служащего и этические принципы и нормы. Этика сферы предпринимательства.

#### **Тема 4. "Корпоративная этика": генезис, особенности, социальные последствия.**

Понятие "корпоративная этика". Социальные основы ее формирования. Факторы, способствующие распространению "корпоративной этики" на службе. Основные характеристики "корпоративной этики". Социальные последствия господства принципов и норм "корпоративной этики" в среде управленцев. Пути преодоления корпоративности в этике служебных отношений. Управленческая этика.

#### **Тема 5. Руководитель и подчиненный: этика взаимоотношений.**

Этика специалиста социально-культурного сервиса и туризма. Этика партнерских отношений в сфере социально-культурного сервиса и туризма. Стили управления. Личные качества руководителя. Сотрудник. Правила корректирующего поведения руководителя. Распоряжение. Наказание. Поощрение. Обращение. Общение с подчиненными. Совещание. Увольнение со службы. Границы лояльности служащего по отношению к руководителю или учреждению. Этика специалиста социально-культурного сервиса и туризма.

### **Тема 6. Требования к внешнему облику служащего.**

Внешний облик служащего. Манеры поведения. Имидж. Социально-ролевое и функциональное назначение одежды служащих. Требования к одежде служащих. Особенности внешнего вида женщин. Особенности внешнего вида мужчин.

### **Тема 7. Профессионально-нравственный аспект речевой культуры: культура устной речи; культура письменной речи и нормы административной речевой этики.**

Языковые нормы делового общения. Стили речи. Прагматический, лингвистический, социолингвистический, культурологический факторы речи. Культура речи. Речевой этикет. Правила речевого поведения в деловом общении. Формулы речевого этикета: выражение просьбы, извинения, неодобрения, приглашения. Служебная документация. Официально-деловой стиль речи. Официальная переписка. Административный речевой этикет. Особенности языка служебных документов. Специальная терминология. Нетерминологическая лексика. Языковые клише. Деловой штамп. Устаревшая терминология. Тавтология. Частные особенности деловых бумаг. Элементы речевого этикета в деловой переписке. Тон и речевой этикет письма строго официального характера. Текст официального письма-приглашения. Тон и речевой этикет писем полуофициального характера. Эмоционально-этикетные слова. Структура делового этикета. Содержание официально-деловых писем. Реакция на полученную корреспонденцию. Визитная карточка, ее оформление и правила использования. Этикет оформления визитной карточки.

### **Тема 8. Культура делового спора.**

Спор. Конфликт. Диалектика – искусство вести спор. Разновидности и методы спора. Софистика. Эристика. Дискуссия. Полемика. Диспут. Дебаты. Логическая структура спора. "Круглый стол". "Мозговой штурм". Возможные результаты спора: победа или компромисс. Уловки в споре. Неопределенность и противоречивость тезиса. Эпатаж. Информированность, эрудиция, опыт ведения спора. Культура делового спора. Рекомендации ведения спора.

### **Тема 9. Этика деловых разговоров, деловых встреч, переговоров.**

Деловое общение. Деловая беседа. Телефонный разговор. Типичные ситуации телефонного разговора. Основные требования к служебному телефонному разговору. Деловая встреча. Виды деловых встреч: неофициальная деловая встреча, собеседование с кандидатом на вакантную должность, официальная деловая встреча. Переговоры. Семь принципов ведения переговоров.

Дипломатический протокол. Протокол перед деловой встречей: проверка благонадежности, состав делегации, программа встречи, встреча делегации, помещение для переговоров. Необходимость знания своего партнера. Дипломатический протокол на переговорах: тональность переговоров, модель переговоров, создание благоприятной атмосферы, члены переговоров, результат переговоров.

### **Тема 10. Невербальные средства общения и их место в профессионально-деловой культуре (Кинесика, проксемика, одорика).**

Невербальные средства общения. Звуковая организация речи. Благозвучие речи. Интонация. Компоненты интонации: мелодика, интенсивность, длительность, темп речи, пауза и тембр голоса. Функции интонации в языке: коммуникативная, выделительная, эмоциональная, модальность. Возможности использования интонации в деловом общении. Кинесика и этические требования в ситуации знакомства: рукопожатие, поза и взгляд, жесты, улыбка. Кинесика в ситуации беседы: язык позы, поза и субординация, дистанция в общении, мимика, язык взгляда, язык жестов. Кинесика в конфликтной ситуации. Кинесика при выступлении. Кинесика и общее суждение о человеке.

### **Тема 11. Организация рабочего времени служащего и эргодизайн рабочего места.**

Предметно-пространственная среда как объект эргодизайна. Предметно-пространственная среда как средство, постоянно воздействующее на личность служащего и оказывающее позитивное влияние на ее совершенствование. Деловое общение служащих и предметно-пространственная среда соответствующих зон учреждений. Рабочий кабинет руководителя. Варианты позиций собеседников в деловом общении. Кабинет служащего. Цветовая гамма интерьеров учреждений. Роль предметно-пространственной среды учреждения в организации делового общения служащих и посетителей. Система визуальных коммуникаций учреждения. Необходима информация о служебных помещениях. Индивидуальные часы-указатель. Удобства для посетителей.

Рабочее время. Организация личной работы и управления временем. Резерв времени. Планирование времени. Правило "критичности времени". Планирование результата. Правила экономии времени. Определение приоритетов разрешения проблем. Методы анализа содержания работы. Приемы повышения эффективности работы.

### **Тема 12. Этнокультурные особенности деловой этики.**

Международные, универсальные правила проведения деловых переговоров, приёмов, встреч: деловой этикет: представление, знакомство, одежда на переговорах, на приеме, рассадка за столом, сервировка, столовый этикет, деловой тост. Стили и культура деловых переговоров: русский стиль, американский стиль, французский стиль, английский стиль, немецкий стиль, японский стиль, китайский стиль.

Особенности перехода служебных отношений с формального на неформальный уровень в отдельных национально-административных образованиях РФ. Специфика национальных традиций на государственной службе в отдельных регионах РФ. Этнокультурные особенности речевого этикета. Этикетные принципы вежливости. Этикет обращения. Проблема обращения к духовным лицам. Способы ведения деловой встречи, переговоров. Этнокультурная специфика мимики, поз, жестов. Правила поведения лиц младшего возраста в присутствии старших. Основные правила общественных приличий в районах распространения ислама на территории нашей страны.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Проектирование микропроцессорных систем управления»

### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» следует отнести:

- формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем управления (МПСУ), их структуре, составе, работе отдельных блоков микроконтроллеров;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу и разработке эффективных микропроцессорных систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» следует отнести:

- овладение теоретическими и практическими методами анализа и разработки микропроцессорных систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем управления» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1:

- Компьютерные технологии управления в технических системах.

В вариативной части Блока 1:

- Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического	<b>знать:</b> методы разработки микропроцессорных систем управления <b>уметь:</b> выбирать наиболее эффективные методы разработки микропроцессорных систем

	обеспечения систем автоматизации и управления	управления для решения конкретной задачи <b>владеть:</b> современными методами разработки микропроцессорных систем управления
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» изучаются на первом курсе.

**Второй семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Второй семестр

#### Тема 1. Этапы проектирования микропроцессорной системы управления (МПСУ)

Концептуальный, алгоритмический и программный уровни проектирования. Блок-схема концептуального уровня МПСУ циклического действия и работающей в режиме прерываний. Соотношение между количеством блоков концептуального и алгоритмического уровней, а также количество команд ассемблера, необходимых для реализации одного блока алгоритмического уровня. Привязка уровней к конкретному микропроцессору.

#### Тема 2. Принцип адресного взаимодействия на магистрали

Схема полной дешифрации адреса; упрощение схемы реализующей метод дешифрации адреса; передача информации без использования шины данных; использование отдельных стандартных дешифраторов для частичной дешифрации адреса; каскадирование стандартных дешифраторов; использование микросхем ОЗУ при частичной дешифрации адреса, системы с резервированием на базе микросхем ОЗУ; использование ПЗУ в качестве адресного дешифратора; программируемая логическая матрица в качестве дешифратора адреса.

#### Тема 3. Сопряжение микро ЭВМ с клавиатурой, датчиками и индикаторами. Сохранение данных при сбое питания

Подключение клавиатуры к микропроцессору через параллельный порт. Опрос состояния клавиш с помощью сигнала бегущего нуля. Особенности схмотехники клавиш. Опрос клавиатуры и управление стрелочными индикаторами с использованием одной и той же группы параллельных портов. Схема опроса клавиатуры и группы дискретных датчиков на основе одной группы параллельных портов с разделением во времени. Подключение клавиатуры к системной магистрали через шинные формирователи. Сигналы управления, предусмотренные для сохранения данных при сбое питания, требования к емкости конденсаторов блока питания. Схема ОЗУ с резервным питанием; особенности подключения к схеме линии управления DCLO.

#### Тема 4. Арбитры, реализующие гибкое обслуживание запросов. Способы выделения источника запроса



Необходимость изменения структуры приоритетов при определенных условиях функционирования МПСУ. Вариант циклической схемы приоритетов, реализованный в интерфейсных БИС. Детерминированный и вероятностный арбитры с изменяемой структурой приоритетов. Схема детерминированного арбитра, элементарный арбитр, управляющее слово, примеры функционирования схемы. Схемы вероятностного арбитра. Задачи выделения источника запроса на магистралях с разной структурной организацией. Радиальная, цепочечная и смешанная структуры. Цепочечная структура. Программный последовательный опрос, реализация, достоинства и недостатки. Цепочечная структура. Аппаратный последовательный опрос. Схема, принцип действия, варианты изменения структуры приоритетов, достоинства и недостатки.

## **Тема 5. Методы расширения адресного пространства**

Метод окна. Основная идея, схема реализации и ее работа, достоинства и недостатки. Метод базовых регистров. Основная идея, соотношения между областями адресных пространств, схема системы, использующей этот метод; ее работа, достоинства и недостатки. Метод банков. Основная идея, схемная реализация, достоинства и недостатки. Метод виртуальной памяти. Основы метода, схемная реализация ядра виртуальной памяти, назначение АЗУ, ОЗУ1, ОЗУ2, регистра адреса. Поле признаков АЗУ. Работа схемы при наличии нужной страницы в ОЗУ1. Работа схемы по поиску и включению в ОЗУ1 отсутствующей страницы вместо одной из имеющихся. Ресурсы памяти для реализации метода. Особенности метода.

## **Тема 6. Микроконтроллеры**

Определение и структура микроконтроллера, 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Принстонская и Гарвардская архитектура, RISC и CISC процессоры. Семейства и производители 8-разрядных микроконтроллеров: - MCS-8051 (компании Dallas Semiconductor, Philips и др.); - PicMicro компании Microchip; - AT Mega компании Atmel; - AVR компании Atmel; - 68HC05/705, 68HC08/908, 68HC11/711 компании Motorola. Микроконтроллеры семейства 68HC08/908. Общая структура и номенклатура. Микроконтроллер 68HC908PG32, его структура и характеристики. Процессорный модуль CPU 08, регистровая модель, способы адресации; команды пересылки, арифметических и логических операций, сдвигов, байтовых операций и установки признаков, управления программой и процессором. Начальный запуск и обработка прерываний, реализация прерываний, модель управления внешним прерыванием. Режимы работы микроконтроллера: - рабочий режим; - режим ожидания; - режим останова; - режим отладки. Организация и программирование памяти. Распределение адресного пространства, стирание и программирование Flash-памяти. Параллельные порты ввода-вывода данных. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SCI08. Таймерные модули (TIM08, TBM08). Модуль аналого-цифрового преобразования ADC08. Другие служебные и периферийные модули (сторожевой таймер COP08, модуль обслуживания клавиатуры KBI08, модуль контроля напряжения питания LVI08, модуль прерывания в контрольной точке BREAK08). Использование микроконтроллеров для управления электродвигателями. Коммуникационные микроконтроллеры

### **Тематика лабораторных работ**

#### **Тема 6. Микроконтроллеры. – 18 часов**

Лабораторная работа №1. «Изучение лабораторного макета LabKit08 и интегрированной среды программирования ICS08GPGTZ». – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32. Лабораторная работа №2. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: регистровая структура, способы адресации, команды пересылки». – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.

Лабораторная работа №3. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: команды обработки данных». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Лабораторная работа №4. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: команды управления программой». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Лабораторная работа №5. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: программирование на языке Ассемблера». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Защита лабораторной работы №5. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: программирование на языке Ассемблера». Итоговая лабораторная работа. – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.

Тематика семинарских занятий по дисциплине «**Проектирование микропроцессорных систем управления**»

Направление подготовки **27.04.04 «Управление в технических системах»**

Профиль подготовки

**Автономные информационные управляющие системы (магистр)**

очная форма обучения

**Тема 6. Программирование микроконтроллера MC68HC908GP32. – 18 часов**

Семинарское занятие №1: Классификация, формат команд и методы адресации микроконтроллера MC68HC908GP32.– 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования методов адресации микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №2: Команды пересылки микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд пересылки микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №3: Команды обработки данных микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд обработки данных микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №4: Команды управления программой микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд управления программой микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №5: Работа с внешними устройствами МК MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд работы с внешними устройствами микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №6: Разработка программы на языке Ассемблера микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Проверка усвоения материала, 1 вариант программы выполняется студентом у доски под контролем преподавателя и аудитории, далее программы выполняются студентами индивидуально, каждый работает по собственному заданию.

Результат: закрепление навыков использования основных команд ассемблера микроконтроллера MC68HC908GP32 в составе программы.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Дискретные системы управления»

### 1.Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Дискретные системы управления» следует отнести:

- формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем управления (МПСУ), их структуре, составе, работе отдельных блоков микроконтроллеров;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по анализу и разработке эффективных микропроцессорных систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Дискретные системы управления» следует отнести:

- овладение теоретическими и практическими методами анализа и разработки микропроцессорных систем.

### 2.Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Дискретные системы управления» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Дискретные системы управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1:

- Компьютерные технологии управления в технических системах.

В вариативной части Блока 1:

- Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем.

### 3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-6	способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и	<b>знать:</b> принципы построения микропроцессорных систем управления и средства их проектирования <b>уметь:</b> выбирать наиболее эффективные инструменты для разработки микропроцессорных систем управления для

	управления;	решения конкретной задачи <b>владеть:</b> средствами проектирования микропроцессорных систем управления
--	-------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

На первом курсе во **втором** семестре выделяется 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем управления» изучаются на первом курсе.

**Второй семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «**Дискретные системы управления**» по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Второй семестр

#### Тема 1. Этапы проектирования микропроцессорной системы управления (МПСУ)

Концептуальный, алгоритмический и программный уровни проектирования. Блок-схема концептуального уровня МПСУ циклического действия и работающей в режиме прерываний. Соотношение между количеством блоков концептуального и алгоритмического уровней, а также количество команд ассемблера, необходимых для реализации одного блока алгоритмического уровня. Привязка уровней к конкретному микропроцессору.

#### Тема 2. Принцип адресного взаимодействия на магистрали

Схема полной дешифрации адреса; упрощение схемы реализующей метод дешифрации адреса; передача информации без использования шины данных; использование отдельных стандартных дешифраторов для частичной дешифрации адреса; каскадирование стандартных дешифраторов; использование микросхем ОЗУ при частичной дешифрации адреса, системы с резервированием на базе микросхем ОЗУ; использование ПЗУ в качестве адресного дешифратора; программируемая логическая матрица в качестве дешифратора адреса.

#### Тема 3. Сопряжение микроЭВМ с клавиатурой, датчиками и индикаторами. Сохранение данных при сбое питания

Подключение клавиатуры к микропроцессору через параллельный порт. Опрос состояния клавиш с помощью сигнала бегущего нуля. Особенности схмотехники клавиш. Опрос клавиатуры и управление стрелочными индикаторами с использованием одной и той же группы параллельных портов. Схема опроса клавиатуры и группы дискретных датчиков на основе одной группы параллельных портов с разделением во времени. Подключение клавиатуры к системной магистрали через шинные формирователи. Сигналы управления, предусмотренные для сохранения данных при сбое питания, требования к емкости конденсаторов блока питания. Схема ОЗУ с резервным питанием; особенности подключения к схеме линии управления DCLO.

#### Тема 4. Арбитры, реализующие гибкое обслуживание запросов. Способы выделения источника запроса

Необходимость изменения структуры приоритетов при определенных условиях функционирования МПСУ. Вариант циклической схемы приоритетов, реализованный в интерфейсных БИС. Детерминированный и вероятностный арбитры с изменяемой структурой приоритетов. Схема детерминированного арбитра, элементарный арбитр, управляющее слово, примеры функционирования схемы. Схемы вероятностного арбитра. Задачи выделения источника запроса на магистралях с разной структурной организацией. Радиальная, цепочечная и смешанная структуры. Цепочечная структура. Программный последовательный опрос, реализация, достоинства и недостатки. Цепочечная структура. Аппаратный последовательный опрос. Схема, принцип действия, варианты изменения структуры приоритетов, достоинства и недостатки.

### **Тема 5. Методы расширения адресного пространства**

Метод окна. Основная идея, схема реализации и ее работа, достоинства и недостатки. Метод базовых регистров. Основная идея, соотношения между областями адресных пространств, схема системы, использующей этот метод; ее работа, достоинства и недостатки. Метод банков. Основная идея, схемная реализация, достоинства и недостатки. Метод виртуальной памяти. Основы метода, схемная реализация ядра виртуальной памяти, назначение АЗУ, ОЗУ1, ОЗУ2, регистра адреса. Поле признаков АЗУ. Работа схемы при наличии нужной страницы в ОЗУ1. Работа схемы по поиску и включению в ОЗУ1 отсутствующей страницы вместо одной из имеющихся. Ресурсы памяти для реализации метода. Особенности метода.

### **Тема 6. Микроконтроллеры**

Определение и структура микроконтроллера, 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Принстонская и Гарвардская архитектура, RISC и CISC процессоры. Семейства и производители 8-разрядных микроконтроллеров: - MCS-8051 (компании Dallas Semiconductor, Philips и др.); - PicMicro компании Microchip; - AT Mega компании Atmel; - AVR компании Atmel; - 68HC05/705, 68HC08/908, 68HC11/711 компании Motorola. Микроконтроллеры семейства 68HC08/908. Общая структура и номенклатура. Микроконтроллер 68HC908PG32, его структура и характеристики. Процессорный модуль CPU 08, регистровая модель, способы адресации; команды пересылки, арифметических и логических операций, сдвигов, байтовых операций и установки признаков, управления программой и процессором. Начальный запуск и обработка прерываний, реализация прерываний, модель управления внешним прерыванием. Режимы работы микроконтроллера: - рабочий режим; - режим ожидания; - режим останова; - режим отладки. Организация и программирование памяти. Распределение адресного пространства, стирание и программирование Flash-памяти. Параллельные порты ввода-вывода данных. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SCI08. Таймерные модули (TIM08, TBM08). Модуль аналого-цифрового преобразования ADC08. Другие служебные и периферийные модули (сторожевой таймер COP08, модуль обслуживания клавиатуры KBI08, модуль контроля напряжения питания LVI08, модуль прерывания в контрольной точке BREAK08). Использование микроконтроллеров для управления электродвигателями. Коммуникационные микроконтроллеры

### **Тематика лабораторных работ**

#### **Тема 6. Микроконтроллеры. – 18 часов**

Лабораторная работа №1. «Изучение лабораторного макета LabKit08 и интегрированной среды программирования ICS08GPGTZ». – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.

Лабораторная работа №2. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: регистровая структура, способы адресации, команды пересылки». – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.

Лабораторная работа №3. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: команды обработки данных». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Лабораторная работа №4. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: команды управления программой». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Лабораторная работа №5. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: программирование на языке Ассемблера». – 2 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.  
Защита лабораторной работы №5. «Микроконтроллер MC68HC908GP32: программирование на языке Ассемблера». Итоговая лабораторная работа. – 4 часа.

Оснащение: Лабораторный макет LabKit08 для изучения микроконтроллера MC68HC908GP32.

Тематика семинарских занятий по дисциплине «**Дискретные системы управления**»

Направление подготовки **27.04.04 «Управление в технических системах»**

Профиль подготовки

**Автономные информационные управляющие системы (магистр)**

очная форма обучения

### **Тема 6. Программирование микроконтроллера MC68HC908GP32. – 18 часов**

Семинарское занятие №1: Классификация, формат команд и методы адресации микроконтроллера MC68HC908GP32.– 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования методов адресации микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №2: Команды пересылки микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд пересылки микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №3: Команды обработки данных микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд обработки данных микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №4: Команды управления программой микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд управления программой микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №5: Работа с внешними устройствами МК MC68HC908GP32. – 3 часа.

Аудиторная работа по записи и выполнению команд, 1 вариант выполняется преподавателем, далее студентом у доски под контролем аудитории.

Результат: закрепление навыков использования команд работы с внешними устройствами микроконтроллера MC68HC908GP32.

Семинарское занятие №6: Разработка программы на языке Ассемблера микроконтроллера MC68HC908GP32. – 3 часа.

Проверка усвоения материала, 1 вариант программы выполняется студентом у доски под контролем преподавателя и аудитории, далее программы выполняются студентами индивидуально, каждый работает по собственному заданию.

Результат: закрепление навыков использования основных команд ассемблера микроконтроллера MC68HC908GP32 в составе программы.



# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени»

### 1. Цели и задачи дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

Изучение особенностей проектирования аппаратно-программных комплексов реального времени

#### 1.2. Задачи дисциплины

Изучение классификации и отличительных черт ОСРВ

Изучение реальной ОСРВ

Изучение подходов к использованию реальной ОСРВ в конкретных системах управления

### 2. Требования к уровню освоения дисциплины

#### 2.1. Уровень освоения дисциплины

**В результате изучения дисциплины студенты должны знать:**

отличительные черты и классификацию ОСРВ;  
архитектуры ОСРВ;  
особенности ядра ОСРВ;  
основные сервисы ОСРВ.

**В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:**

осуществить обоснованный выбор системы мягкого или жесткого реального времени для решаемой задачи;  
выбрать архитектуру СРВ;  
пользоваться системой RTLinux и ее основными сервисами.

**В результате изучения дисциплины студенты должны владеть:**

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;  
способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;  
способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;  
способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ;  
готовностью к аргументированной защите, научно-технических проектов в коллективах разработчиков;  
способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства;  
способностью разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов;  
способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки,

испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления; способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.

## **2.2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО. Связь с предшествующими и последующими дисциплинами.**

Моделирование систем

Программирование и основы алгоритмизации

Технические средства автоматизации

## **2.3. Компетенции:**

ПК-6 - способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;

## **3. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часов (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

**Третий семестр семестр:** лекции – 2 час в неделю (36 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

## **Тематическое содержание дисциплины**

**Тема 1.** Системы жесткого и мягкого реального времени

**Тема 2.** Отличительные черты ОСРВ

**Тема 3.** Архитектуры ОСРВ

**Тема 4.** ОСРВ *RTLinux*

**Тема 5.** Основные сервисы ОСРВ. Управление задачами. Динамическое распределение памяти. Управление таймерами. Взаимодействие между задачами и синхронизация. Контроль устройства ввода/вывода.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Проектирование графического интерфейса оператора»

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

#### 1.1. Цели дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование графического интерфейса оператора» следует отнести:

- формирование у студентов знаний общих принципов, методов и средств разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления;
- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

#### 1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомление с основными понятиями, относящимися к разработке графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления и систем ручного управления;
- изучение функциональных возможностей и ограничений человека, управляющего системой, психофизиологических закономерностей восприятия им информации;
- изучение объективных характеристик сигналов, поступающих человеку-оператору, и его реакций на них;
- изучение основных принципов создания графического интерфейса оператора систем, их разновидностей и классификации;
- ознакомление с существующими методами и алгоритмами компьютерной графики, применяемыми при создании графических интерфейсов оператора.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Проектирование графического интерфейса оператора» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору (Б.1.ДВ.3) базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры. Она связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1(Б.1.1):*

- Компьютерные технологии управления в технических системах
- Автоматизированное проектирование систем управления

*В вариативной части Блока 1(Б.1.2):*

- Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем
- Дискретные системы управления

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. Обучающийся должен
ПК-6	способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и	<b>Знать:</b> - методы и средства разработки графического интерфейса оператора автоматизированных систем управления; - функциональные возможности и

	управления;	<p>ограничения человека, управляющего системой, психофизиологические закономерности восприятия информации;</p> <p>- существующие методы и алгоритмы компьютерной графики, применяемые при создании графических интерфейсов оператора.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- производить расчеты и проектирование графического интерфейса оператора систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;</p> <p>- выбирать стандартные средства и алгоритмы отображения информации в графическом виде;</p> <p>- применять инструментарий компьютерной графики для создания интерфейсов систем автоматизации и управления.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками по практическому проведению расчетов и проектирования графических интерфейсов систем автоматизации и управления с использованием программных средств компьютерной графики.</p>
--	-------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа (из них 72 часа аудиторных занятий, 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Проектирование графического интерфейса оператора» изучаются в 3 семестре, выделяется 36 часов лекций, 18 часов практических и семинарских занятий и 18 часов лабораторных работ.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения. Аппаратные средства реализации интерфейсов: мониторы, табло, коналогии, мнемосхемы.

##### Системы управления с человеком

Человек-оператор (Ч-О) в контуре управления. Системы ручного управления. Автоматизированные системы управления. Проектирование систем с Ч-О. Эргономические аспекты проблемы. Режимы слежения: с компенсацией и с преследованием. Упрощенная передаточная функция Ч-О в режиме компенсаторного слежения. Виды реакций Ч-О. Структура модели деятельности Ч-О. Характеристики Ч-О: надежность, работоспособность, помехоустойчивость и вероятность безошибочной работы Ч-О. Оптимальная зона условий работоспособности человека-оператора.

##### Анализаторы человека

Характеристики анализаторов. Зрительный анализатор человека и его свойства. Поле зрения, аккомодация, адаптация, конвергенция, острота, длительность остаточного образа,

стереоскопичность, цветовой диапазон. Мнимые эффекты зрения. Характеристики зрительного анализатора человека: тон, насыщенность и яркость. Особенности цветового восприятия. Воздействие цвета на психологию человека. Звуковой анализатор человека и его сравнительные характеристики. Закон Вебера-Фехнера.

### **Сведения из теории информации и инженерной психологии**

Количество информации. Скорость поступления информации и его пропускная способность. Факторы, влияющие на переработку информации человеком. Применение теории информации в инженерной психологии. Информационные оценки восприятия и памяти. Модели работы Ч-О как канала связи. Способы борьбы с избытком и недостатком информации. Оценка полезности информации.

### **Компьютерная графика как инструмент проектирования интерфейса**

Общая характеристика компьютерной графики. От наскальных рисунков – к компьютерной анимации. Классификация проблем, связанных с графическими изображениями. Направления развития и улучшения компьютерной графики. Разновидности компьютерной графики. Растровая графика. Векторная графика. Фрактальная графика. Цветовые модели и режимы. Форматы графических файлов.

### **Аффинные преобразования**

Вращение. Растяжение (сжатие). Отражение. Перенос (сдвиг). Однородные координаты точки. Представление преобразований на плоскости с помощью матриц 3-го порядка. Преобразования в 3-мерном пространстве и их описание с помощью матриц 4-го порядка. Примеры преобразований

### **Проектирование**

Виды проектирования. Параллельное проектирование. Ортографические проекции. Аксонометрические проекции. Косоугольные проекции. Центральные (перспективные) проекции. Точки схода.

### **Растровые алгоритмы**

Понятие связности. Растровое представление отрезка. Алгоритм Брезенхейма. Основные алгоритмы вычислительной геометрии. Отсечение отрезка. Алгоритм Сазерленда – Козна. Алгоритм определения принадлежности точки многоугольнику. Закраска области, заданной цветом границы.

### **Закрашивание (рендеринг)**

Функция закрашивания. Учет диффузного отражения света от идеального рассеивателя, от других объектов сцены, учет расстояния до источника и зеркального отражения по Фонгу. Метод постоянного закрашивания. Закрашивание методом Гуро (*Gouraud*). Закрашивание методом Фонга (*Phong*).

### **Удаление невидимых линий и поверхностей**

Отсечение нелицевых граней. Алгоритм Робертса. Алгоритм Аппеля. Количественная невидимость. Метод трассировки лучей. Метод буфера глубины. Алгоритмы упорядочения. Метод построчного сканирования. Алгоритм Варнака.

### **Геометрические сплайны**

Сплайн-функции. Случай одной переменной. Сплайновые кривые. Сглаживающие кривые. Кривая Безье. Сплайновые поверхности.

Основы художественного конструирования технических изделий и графических интерфейсов

Развитие технической эстетики и художественного конструирования в России и за рубежом. Цели дизайна. Основные принципы технической эстетики. Эргономика и ее проблемы. Принципы и закономерности художественного конструирования. Композиция как средство выражения художественных качеств форм. Средства гармонизации формы промышленных объектов.

### **Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов**

Практические рекомендации по проектированию графических интерфейсов программных средств. Технология «живого» интерфейса. Основные принципы построения интерфейсов. Примеры проектирования графических интерфейсов оператора.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Диагностика и надежность автоматизированных систем»

### 1. Цель освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» следует отнести:

- формирование знаний о методах и средствах диагностики автоматизированных систем, методах оценки и обеспечения их надежности, неразрушающем контроле (встроенном и тестовом), современных методах и средствах защиты информации, программных, аппаратных и комбинированных методах и средствах проверки, повышения отказо- и сбоеустойчивости ;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Диагностика и надежность автоматизированных систем» следует отнести:

- овладение теоретическими и практическими методами и средствами технической диагностики;
- изучение неразрушающих методов контроля (программно-логический контроль, алгоритмический и тестовый контроль, аппаратно-микропрограммный контроль);
- изучение основных понятий и определений надежности;
- изучение качественных показателей надежности;
- изучение скрытых дефектов и сбоев как предвестников отказов в активных и пассивных элементах аппаратуры.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» относится к числу специальных учебных дисциплин по выбору базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Диагностика и надежность автоматизированных систем» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В вариативной части базового цикла Б1*

- Интеллектуальные системы управления
- Проектирование микропроцессорных систем управления

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по Дисциплине
ПК-1	Способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- структуру и состав автоматизированных систем;</li><li>- методы и средства встроенного и тестового контроля и диагностики;</li><li>- основные показатели надежности</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применить методы диагностики и выбрать</li></ul>

		аппаратуру контроля <b>владеть:</b> - методами расчета показателей надежности с учетом применяемых средств контроля
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, то есть 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в третьем семестре выделяются 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов, из них 36 часов – самостоятельная работа студентов.

Аудиторных занятий – 36 часов, в том числе лекций –18 часов, лабораторных работ –18 часов. Форма контроля – зачет.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Введение

Основные понятия и определения надежности. Надежность и безопасность систем управления (СУ). Случайные и преднамеренные вмешательства. Несанкционированный доступ к информации. Безотказность, работоспособность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость СУ. Понятие отказа. Классификация отказов.

##### Качественные показатели надежности.

Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Методы повышения надежности.

##### Основные цели и задачи диагностирования

Методы и средства технической диагностики. Тестовое и функциональное диагностирование. Алгоритмы диагностирования. Методы построения алгоритмов поиска дефектов. Методы контроля работоспособности СУ. Эффективность диагностирования. Аппаратные и программные средства диагностирования.

##### Неразрушающие методы контроля.

Понятие о неразрушающих методах контроля (НМК). Эффективность НМК. Основные виды НМК. Визуально-оптические методы. Магнитный метод контроля. Токовихревой метод. Капиллярный метод. Тепловые методы неразрушающего контроля.

##### Аппаратно-микропрограммный контроль (АМК).

Автоматизированная система контроля. Функциональная схема АМК. Способы формирования микрокоманд. АМК оперативной памяти. АМК арифметического устройства.

##### Программно-логический контроль.

Контроль хода программ. Программа – супервизор. Логический контроль. Контроль повторным счетом. Классические симметричные криптосистемы. Современные криптосистемы. Элементы теории чисел. Алгебраический метод в диагностике. Асимметричные криптосистемы. Идентификация и аутентификация. Организация системы ключей.

##### Алгоритмический и тестовой контроль.

Проверка на попадание в область ответа. Обратный просчет. Проверка контрольных соотношений. Наладочные и комбинационные диагностические тесты. Контролирующие тесты. Контрольные тест-задачи. Компьютерные вирусы. Способы распространения. Антивирусные программы

##### Сбои в автоматизированных системах.

Программы исправления последствий сбоев. Источники сбоев. Динамические и статические риски сбоев. Методы обнаружения сбоев. Диагностика интегро-дифференциальных сбоев. Диагностика комбинированных сбоев. Диагностика многократных сбоев. Гибридные методы в диагностике сбоев. Верификация сбоев. Аппаратные средства обнаружения и

регистрации источников сбоев. Датчики сбоев. Особенности построения бесбойной аппаратуры.



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Интегрированная поддержка продукции на этапах жизненного цикла»

#### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Интегрированная поддержка продукции на этапах жизненного цикла» следует отнести:

- формирование у магистров углубленных профессиональных компетенций в области интегрированной поддержки продукции на этапах жизненного цикла и её реализации на основе компьютерных технологий.
- формирование знаний об информационной поддержке жизненного цикла продукции, её систем и компонентов, о методах и программно-технических средствах автоматизации и управления жизненным циклом продукции на всех его этапах в рамках единого информационного пространства;
  - подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Интегрированная поддержка продукции на этапах жизненного цикла» следует отнести:

- ознакомление с основными понятиями, относящимися к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции;
- изучение основ автоматизации процессов жизненного цикла продукции, принципов организации информационного обеспечения и методов управления созданием средств автоматизации жизненного цикла продукции;
- ознакомление с методиками создания единого информационного пространства, и методиками внедрения CALS/ИППИ-технологий на предприятиях;
- ознакомление с принципами и технологиями управления конфигурацией, данными об изделии, ознакомление с функциональными возможностями PDM - систем.

#### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Интегрированная поддержка продукции на этапах жизненного цикла» относится к разделу Б.1.3.4 базовой части Б.1.3 учебных дисциплин по выбору базового цикла (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

«Автоматизированное проектирование систем управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части Блока 1:*

- Математическое моделирование объектов и систем управления;
- Компьютерные технологии управления в технических системах;

*В вариативной части Блока 1:*

- Информационные сети и телекоммуникации.

Освоение материала по дисциплине должно опираться на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): «Информационные технологии», «Инженерная и компьютерная графика», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Технические средства автоматизации и управления» и др.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-9	способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции;</li> <li>- основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции;</li> <li>-</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции для повышения эффективности производства;</li> <li>-использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции;</li> <li>- навыками применения стандартных программных средств в области, управления ЖЦП.</li> <li>- навыками работы с электронной документацией систем интегрированной поддержки продукции на этапах ее жизненного цикла</li> </ul>

### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Интегрированная поддержка продукции на этапах жизненного цикла» изучаются в третьем семестре второго курса.

Аудиторных занятий – 2 часа в неделю в том числе лекций – 1 час в неделю (18 часов); семинарских занятий – 1 час в неделю (18 часов). Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Интегрированная поддержка продукции на

этапах жизненного цикла» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Информационное взаимодействие автоматизированных систем проектирования и управления производством, также информационное взаимодействие между изготовителем и потребителем – необходимое условие конкурентоспособности предприятия в современных рыночных условиях.

### **Понятие о жизненном цикле продукции**

Основные понятия и определения по курсу: жизненный цикл изделия, стадии жизненного цикла изделий для народно-хозяйственной и военной наукоемкой продукции, этапы жизненного цикла продукции. Информационная поддержка этапов жизненного цикла изделий. Системы автоматизации жизненного цикла продукции.

### **Гибкие производственные системы и компьютеризированные интегрированные производства**

Применение информационных технологий в ГПС - одно из направлений повышения эффективности производства. Понятие гибких производственных систем. ГПС – предпосылка к созданию компьютеризированного интегрированного производства (КИП). Концепция КИП. Интегрированные системы управления (ИАСУ). Автоматизированные системы: CAD/CAM/CAE и MRP (MRP II).

### **Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделий**

Системы PDM (ProductDataManagement) — управление проектными данными. Системы SCM (SupplyChainManagement) — управление цепочками поставок. Системы ERP (EnterpriseResourcePlanning) — планирование и управление предприятием. Системы MRP II (ManufacturingResourcePlanning) — планирование производства. Система SCADA (SupervisoryControlAndDataAcquisition) — диспетчерское управление производственными процессами. Системы CNC – непосредственное программное управление. Система CRM (CustomerRelationshipManagement) — управление взаимоотношениями с заказчиками. Система S&SM (SalesandServiceManagement) — управление продажами и обслуживанием. Система MES (ManufacturingExecutionSystem) — производственная исполнительная система.

### **Основные положения концепции CALS-технологий**

Этапы становления CALS/ИПИ технологий. Стратегия и задачи концепции CALS. Базовые CALS-принципы. Повышение эффективности создания и использования сложной техники на основе CALS-технологий. CALS/ИПИ — новая концепция развития производственной и коммерческой информатики. Единое информационное пространство. Виды обеспечения CALS/ИПИ. Концептуальная модель CALS/ИПИ. Базовые управленческие технологии. Реинжиниринг бизнес-процессов. Параллельный инжиниринг. Электронный документ. База данных об изделии и электронное описание изделия (ЭОИ).

### **Нормативная база CALS-технологий**

CALS-стандарты. Стандарт ISO 10303 STEP. Международные стандарты ISO 10000 и 14000. Методология функционального моделирования IDEF. Система менеджмента качества ISO 9000:2001. Система обеспечения надежности продукции ISO 14000.

### **Системы, технологии и стандарты CALS/ИПИ**

Компоненты CALS/ИПИИ-систем: системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM-системы); автоматизированные системы управления производством (MRP/ERP-системы); система хранения и управления информацией о промышленном изделии STEP/PDM Suite. CALS/ИПИИ-система реального предприятия. CALS/ИПИИ-система виртуального предприятия. Использование CALS/ИПИИ-систем. Группы CALS/ИПИИ-технологий. Функциональные стандарты. Информационные стандарты. Стандарты технического обмена. Стандарты по защите информации. Стандарты по электронной цифровой подписи. Стандарты общего назначения.

#### **Информационная среда жизненного цикла продукции**

Процессы жизненного цикла продукции. Категории продукции: технические средства, обработанные материалы, услуги, средства информационного обеспечения. Классы информации в системе информационной поддержки жизненного цикла изделия: данные о продукции (изделии); данные о выполняемых процессах; данные о ресурсах, требуемых для выполнения процессов. Информация об изделии. Данные о ресурсах.

#### **Информационное моделирование жизненного цикла продукции**

Интегрированная информационная система – хранилище данных, содержащее сведения об изделии на всех этапах его жизненного цикла. Объектно-ориентированное моделирование. Информационные объекты. Интегрированная модель изделия.

#### **Технологии управления данными о продукции**

Задачи и функции PDM-систем: управление хранением данных и документов; управление процессами; управление составом изделия; классификация изделий и документов; календарное планирование; вспомогательные функции. Области применения PDM-систем. Управление процессами, конфигурацией продукции, и ее качеством.

#### **Интерактивные электронные технические руководства**

Место интерактивного электронного технического руководства в жизненном цикле продукции. Программные продукты для создания интерактивных электронных технических руководств.

#### **Внедрение CALS-технологий на промышленных предприятиях**

Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции. Этапы внедрения CALS-технологий на промышленных предприятиях. Анализ и реформирование (реинжиниринг) бизнес-процессов. Выбор PDM-систем и технических средств. Разработка стандарта предприятия.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»**

### **1. Цели практики**

Учебная практика магистратуры по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах является важнейшим компонентом и составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки магистров. Она направлена на формирование компетенций с целью подготовки магистрантов к решению научно-исследовательских задач, наряду с другими задачами профессиональной деятельности. Учебная практика магистрантов – это практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. Учебная практика магистрантов направлена на получение, закрепление и совершенствование знаний и навыков профессиональной деятельности в сфере обеспечения управления предприятиями и организациями различных организационно-правовых форм, участия в организации и функционировании систем управления, анализа проблем управления.

Основными целями учебной практики являются:

- усвоение, закрепление знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения основных профессиональных обязанностей;
- сбор первичного материала об организации и функционировании предприятия или организации для выполнения научно-исследовательской работы в рамках магистерской ВКР.
- анализ фундаментальных и прикладных проблем управления;
- разработка планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- подготовка по результатам научных исследований отчетов, статей, докладов на научных конференциях.

### **2. Задачи практики**

Задачами учебной практики являются:

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;
- приобретение опыта самостоятельной работы в сфере будущей профессиональной деятельности.

### **3. Место практики в структуре программы**

Учебная практика является составной частью образовательной программы при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах». Учебная практика проходит в 1-ом семестре в течение 6 недель.

Учебная практика базируется на следующих дисциплинах ОП:

«История, методология и современные проблемы теории управления», «Математическое моделирование объектов и систем управления», «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Автоматизированное проектирование систем управления».

Содержание учебной практики служит основой для последующего изучения разделов ОП:

«Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента», «Адаптивное управление», «Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем», «Системный анализ», «Информационные сети и телекоммуникации», а также для прохождения производственной практики.

### **4. Тип, вид, способ и формы проведения практики**

Учебная практика может проводиться на базе учебных и научных лабораторий университета или на базе производственных предприятий. Конкретное место проведения практики определяется по согласованию с кафедрой и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами.

### **5. Место и время проведения практики**

Сроки проведения учебной практики устанавливаются в соответствии с учебным планом

по направлению подготовки.

Учебная практика осуществляется на основе договоров, заключенных между университетом и предприятием (организацией) отрасли. Перечень предприятий баз практик приводится в приложении 1.

Руководителями учебной практики от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры, которые в соответствии со структурой и содержанием практики:

- реализуют взаимодействие кафедры с предприятиями (организациями) отрасли;
- контролируют соблюдение сроков и содержание учебной практики, оказывают методическую помощь студентам при сборе материалов для отчета и выполнении ими индивидуальных заданий;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения студентами программы учебной практики и проводят защиту отчетов по практике.

Места проведения практик определяются выпускающей кафедрой в соответствии с договорами между Университетом и предприятиями (организациями) отрасли. Руководителями учебной практики от предприятий (организаций) назначаются квалифицированные специалисты структурных подразделений данных объектов, которые:

- знакомят студентов со структурой и характером деятельности предприятия (организации) отрасли;
- оказывают помощь в сборе материала о структурных подразделениях предприятия (организации);
- по окончании практики дают общее заключение о прохождении учебной практики студентом.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения.**

В результате прохождения учебной практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

ОПК-1 - способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-2 - способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ОПК-3 - способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность);

ОПК-4 - способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ОПК-5 - готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»**

### **1. Цели практики**

Производственная практика магистратуры по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах является важнейшим компонентом и составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки магистров. Она направлена на формирование компетенций с целью подготовки магистрантов к решению научно-исследовательских задач, наряду с другими задачами профессиональной деятельности. Производственная практика магистрантов направлена на получение, закрепление и совершенствование знаний и навыков профессиональной деятельности в сфере обеспечения управления, участия в организации и функционировании систем управления, анализа проблем управления.

Основными целями производственной практики являются:

- систематизация и расширение профессиональных знаний и кругозора в сфере будущей деятельности для удовлетворения запросов потребителей в качественном высшем образовании в области автоматизации и управления, приобретение компетенций
- закрепление пройденного материала теоретических курсов и получение навыков самостоятельной работы проведения научных исследований в области управления техническими системами
- воспитание специалистов, готовых по окончании университета приступить к производственной деятельности.

### **2. Задачи практики**

Задачами производственной практики являются:

- приобретение опыта практической деятельности и формирование профессиональных соответствующих компетенций;
- сбор и систематизация необходимых материалов для выполнения магистерской диссертации;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;
- разработка физических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, оценка степени их адекватности;
- анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств.

### **3. Место практики в структуре программы**

Производственная практика является составной частью образовательной программы при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах». Производственная практика проходит во 2-ом семестре в течение 6 недель.

Производственная практика базируется на следующих дисциплинах ОП:

«Компьютерные технологии управления в технических системах», «Автоматизированное проектирование систем управления», «Цифровая обработка сигналов», «Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем», «Интеллектуальные системы управления», «Проектирование микропроцессорных систем управления».

Содержание производственной практики служит основой для последующего изучения разделов ОП:

«Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем», «Системы позиционирования и навигации», «Проектирование аппаратно-программных

комплексов реального времени», «Проектирование графического интерфейса оператора».

#### **4. Тип, вид, способ и формы проведения практики**

Производственная практика может проводиться на базе научно-исследовательских лабораторий университета или на базе научно-исследовательских предприятий. Конкретное место проведения практики определяется по согласованию с кафедрой и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами.

#### **5. Место и время проведения практики**

Сроки проведения производственной практики устанавливаются в соответствии с учебным планом по направлению подготовки.

Производственная практика осуществляется на основе договоров, заключенных между университетом и предприятием (организацией) отрасли. Перечень предприятий баз практик приводится в приложении 1.

Руководителями производственной практики от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры, которые в соответствии со структурой и содержанием практики:

- реализуют взаимодействие кафедры с предприятиями (организациями) отрасли;
- контролируют соблюдение сроков и содержание производственной практики, оказывают методическую помощь студентам при сборе материалов для отчета и выполнении ими индивидуальных заданий;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения студентами программы производственной практики и проводят защиту отчетов по практике.

Места проведения практик определяются выпускающей кафедрой в соответствии с договорами между Университетом и предприятиями (организациями) отрасли. Руководителями производственных практик от предприятий (организаций) назначаются квалифицированные специалисты структурных подразделений данных объектов, которые:

- знакомят студентов со структурой и характером деятельности предприятия (организации) отрасли;
- оказывают помощь в сборе научного материала;
- по окончании практики дают общее заключение о прохождении производственной практики студентом.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения.**

В результате прохождения производственной практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

ПК-6 - способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;

ПК-7 - способностью проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления;

ПК-8 - способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах;

ПК-9 - способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ;

ПК-10 - способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.



## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПРАКТИКА)»**

### **1. Цели практики**

Научно-исследовательская работа магистратуры по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах является важнейшим компонентом и составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки магистров. Она направлена на формирование компетенций с целью подготовки магистрантов к решению научно-исследовательских задач, наряду с другими задачами профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика магистрантов направлена на получение, закрепление и совершенствование знаний и навыков профессиональной деятельности в сфере обеспечения управления, участия в организации и функционировании систем управления, анализа проблем управления.

Основными целями научно-исследовательской практики являются:

- систематизация и расширение профессиональных знаний и кругозора в сфере будущей деятельности для удовлетворения запросов потребителей в качественном высшем образовании в области автоматизации и управления, приобретение компетенций;
- закрепление пройденного материала теоретических курсов и получение навыков самостоятельной работы проведения научных исследований в области управления техническими системами;
- воспитание специалистов, готовых по окончании университета приступить к научно-исследовательской деятельности.

### **2. Задачи практики**

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- приобретение опыта научной и практической деятельности и формирование профессиональных научно-исследовательских компетенций;
- сбор и систематизация необходимых материалов для выполнения магистерской диссертации;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;
- разработка физических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, оценка степени их адекватности;
- математическое моделирование объектов исследований с использованием стандартных программных средств;
- организация и участие в проведении экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований;
- анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок в производство.

### **3. Место практики в структуре программы**

Научно-исследовательская работа является составной частью образовательной программы при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах». Научно-исследовательская работа проходит в 3-ем и 4-ом семестрах в течение 12 недель в каждом семестре.

Научно-исследовательская практика базируется на следующих дисциплинах ОП:

«Математическое моделирование объектов и систем управления», «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Адаптивное управление», «Системный анализ», «Интеллектуальные системы управления», «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем».

Содержание научно-исследовательской практики служит основой для последующего изучения разделов ОП:

«Преддипломная практика», «ГИА».

#### **4. Тип, вид, способ и формы проведения практики**

Научно-исследовательская работа может проводиться на базе научно-исследовательских лабораторий университета или на базе научно-исследовательских предприятий. Конкретное место проведения практики определяется по согласованию с кафедрой и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами.

#### **5. Место и время проведения практики**

Сроки проведения научно-исследовательской работы устанавливаются в соответствии с учебным планом по направлению подготовки.

Научно-исследовательская практика осуществляется на основе договоров, заключенных между университетом и предприятием (организацией) отрасли. Перечень предприятий баз практик приводится в приложении 1.

Руководителями научно-исследовательской практики от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры, которые в соответствии со структурой и содержанием практики:

- реализуют взаимодействие кафедры с предприятиями (организациями) отрасли;
- контролируют соблюдение сроков и содержание научно-исследовательской практики, оказывают методическую помощь студентам при сборе материалов для отчета и выполнении ими индивидуальных заданий;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения студентами программы научно-исследовательской практики и проводят защиту отчетов по практике.

Места проведения практик определяются выпускающей кафедрой в соответствии с договорами между Университетом и предприятиями (организациями) отрасли. Руководителями научно-исследовательской работы от предприятий (организаций) назначаются квалифицированные специалисты структурных подразделений данных объектов, которые:

- знакомят студентов со структурой и характером деятельности предприятия (организации) отрасли;
- оказывают помощь в сборе научного материала;
- по окончании практики дают общее заключение о прохождении научно-исследовательской работы студентом.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения.**

В результате прохождения научно-исследовательской практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

ПК-1 - способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;

ПК-2 - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

ПК-3 - способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

ПК-4 - способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

ПК-5 - способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных

исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

### **1. Цели практики**

Целью освоения программы преддипломной практики является сбор и систематизация необходимых материалов для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

Кроме этого целями практики являются:

- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности;
- принятие участия в конкретном производственном процессе, процессе проектирования или исследования.

### **2. Задачи практики**

Задачами преддипломной практики являются:

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- овладение методами проектирования и исследования систем автоматизации и управления, принятых в организации (предприятие);
- изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по разработке и эксплуатации технологического оборудования, средств вычислительной техники, программ испытаний и оформлению технической документации;
- изучение структуры организации и управления деятельностью подразделения (цеха, отдела, лаборатории), а также вопросов планирования и финансирования разработок;
- освоение технических и программных средств автоматизации и управления;
- изучение пакетов программ компьютерного моделирования и проектирования средств и систем автоматизации и управления;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок в производство.

### **3. Место практики в структуре программы**

Преддипломная практика является составной частью образовательной программы при подготовке бакалавров по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах». Преддипломная практика проходит в 4 семестре в течение 5 недель.

Преддипломная практика базируется на следующих дисциплинах ОП:

«Математическое моделирование объектов и систем управления», «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Автоматизированное проектирование систем управления», «Аппаратные средства построения информационных и управляющих систем», «Интеллектуальные системы управления», «Автоматизация экспериментальных исследований и испытаний объектов и систем», «Проектирование микропроцессорных систем управления», «Проектирование аппаратно-программных комплексов реального времени».

Содержание преддипломной практики служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

### **4. Тип, вид, способ и формы проведения практики**

Преддипломная практика может проводиться на базе научно-исследовательских лабораторий университета или на базе научно-исследовательских предприятий. Конкретное место проведения практики определяется по согласованию с кафедрой и оформляется приказом в соответствии с действующими нормативными документами.

### **5. Место и время проведения практики**

Сроки проведения преддипломной практики устанавливаются в соответствии с учебным планом по направлению подготовки.

Преддипломная практика осуществляется на основе договоров, заключенных между университетом и предприятием (организацией) отрасли.

Руководителями преддипломной практики от университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры, которые в соответствии со структурой и содержанием практики:

- реализуют взаимодействие кафедры с предприятиями (организациями) отрасли;
- контролируют соблюдение сроков и содержание преддипломной практики, оказывают методическую помощь студентам при сборе материалов для отчета и выполнении ими индивидуальных заданий;
- разрабатывают тематику индивидуальных заданий;
- оценивают результаты выполнения студентами программы преддипломной практики и проводят защиту отчетов по практике.

Места проведения практик определяются выпускающей кафедрой в соответствии с договорами между Университетом и предприятиями (организациями) отрасли. Руководителями преддипломной практики от предприятий (организаций) назначаются квалифицированные специалисты структурных подразделений данных объектов, которые:

- знакомят студентов со структурой и характером деятельности предприятия (организации) отрасли;
- оказывают помощь в сборе материала о структурных подразделениях предприятия (организации);
- по окончании практики дают общее заключение о прохождении преддипломной практики студентом.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения.**

В результате прохождения преддипломной практики у обучающегося формируются следующие компетенции:

ПК-1 - способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;

ПК-2 - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

ПК-3 - способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;

ПК-4 - способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

ПК-5 - способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

ПК-6 - способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления;

ПК-7 - способностью проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления;

ПК-8 - способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах;

ПК-9 - способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ;

ПК-10 - способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

### 1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускника – магистра по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», профиль подготовки «Системы управления беспилотными транспортными средствами» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 27.04.04 «Управление в технических системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 №1414 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВПО, разработанной в Московском политехническом университете.

### 1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» включает:

- государственный экзамен – 3 з.е.;
- выпускную квалификационную работу (далее ВКР) – 6 з.е.: ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО направления 27.04.04 «Управление в технических системах» при решении профессиональных задач; ВКР магистра представляет собой решение конкретных конструкторско-технологических, научно-исследовательских задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий. ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных выпускающей кафедрой.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

### 1.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры

1.2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

проектирование, исследование, производство и эксплуатацию систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

1.2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

системы управления, контроля, технического диагностирования, автоматизации и информационного обслуживания;

методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной обработки, подготовки к производству и техническому обслуживанию.

1.2.3 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

научно-исследовательская;  
проектно-конструкторская;

1.2.4 Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;

проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области автоматизации и управления;
- определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;
- проектирование средств и систем автоматизации и управления с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;
- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;

### **1.3 Требования к результатам освоения программы магистратуры**

1.3.1 В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

1.3.2 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

1.3.3 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать

методы и средства их решения (ОПК-1);

способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);

способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);

готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

1.3.4 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач (ПК-1);

способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);

способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);

способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4);

способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления (ПК-6);

способностью проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления (ПК-7);

способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8);

способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ (ПК-9);

способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10);

## 2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе ГИА

В рамках проведения ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
общекультурные компетенции	
ОК-1	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере
ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и



	социально-общественной сферах деятельности
ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции	
ПК-1	способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач
ПК-2	способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
ПК-5	способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
ПК-6	способностью применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
ПК-7	способностью проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления
ПК-8	способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах
ПК-9	способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ
ПК-10	способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Промышленные роботы и робототехнические комплексы»

#### 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» следует отнести:

– изучение теории и методов построения промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» следует отнести:

– ознакомление с прямой и обратной задачами кинематики и динамики роботов, состав приводов и систем управления роботов, программное обеспечение роботов и РТК, технологические аспекты разработки РТК.

#### 2. Место дисциплины в структуре ООП магистра.

Дисциплина «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» относится к числу факультативных дисциплин основной образовательной программы Магистратуры.

#### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	<b>знать:</b> - методы построения кинематических схем; - изображения на чертежах систем координат; - способы преобразования объектов в разных системах координат; построение и чтение кинематических схем общего вида различного уровня сложности и назначения; <b>уметь:</b> - снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; - строить математические модели объектов

		управления и систем автоматического управления (САУ); <b>владеть:</b> - способен выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств; - способен разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку роботизированных систем.
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» изучаются на первом семестре первого курса.

Структура и содержание дисциплины «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

##### Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль промышленной робототехники в обществе. Многообразие прикладных робототехнических задач. Основные этапы развития и виды промышленных роботов, средства управления и сенсорные системы. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

##### **Тема 1. Основные понятия робототехники.**

Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов

**Тема 2. Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи.** Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.

**Тема 3. Динамика манипуляторов. Приводы.** Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов.

##### **Тема 4. Алгоритмы управления. Системы управления.**

Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные схемы).

##### **Тема 5. Программное обеспечение роботов.**

Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на роботоориентированном языке.

##### **Тема 6. Технологические аспекты робототехники.**

Принципы построения робототехнических комплексов. Средства оснащения РТК. РТК механообработки, сварки, кузнечно-штамповочного и литейного производств.