

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02

(индекс дисциплины)

Современные технические средства автоматизации и управления

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Информационно-измерительных технологий и систем управления

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль подготовки: **Системы автоматизации и управления технологическими процессами**

Уровень образования: **магистратура**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	360		360
	Аудиторные занятия	104		28
	Лекции	35		8
	Лабораторные занятия	51		12
	Практические занятия	18		8
	Самостоятельная работа	220		319
	Промежуточная аттестация	36		13
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2		2
	Зачет	1		1
	Контрольная работа			1 2
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		10		10

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	5	5								
Очно-заочная										
Заочная	5	5								

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 150404

На основании учебных планов № m150404
zm150404

Кафедра-разработчик: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области теории управления и автоматизации. Получить знания и содержание новых проблемных областей теории управления, определить их взаимосвязи с классическими разделами теории автоматического управления. Ознакомление с математическими методами анализа и синтеза систем автоматического управления. Изучение единства принципов управления и базовой триады «вещество-энергия-информация». Научить пользоваться программным обеспечением, в том числе методами принятия решений.

1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать подходы к современным методам анализа и синтеза систем автоматического управления.
- Научить умению рассматривать системы автоматического управления с точки зрения единства принципов управления и базовой триады «вещество-энергия-информация».
- Освоить элементы теории принятия решений.
- Выработать у студентов навыки научно-исследовательской работы в процессе подготовки магистерской диссертации.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	способностью разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, новые виды продукции, автоматизированные и автоматические технологии ее производства, средства и системы автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	1,2

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1). Подходы к разработке технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств.
- 2). Принципы работы технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики.

Уметь:

- 1). Разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.
- 2). Использовать полученные знания при разработке технической документации в области автоматизации технологических процессов, управлении качеством продукции.

Владеть:

- 1). Навыками определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения.
- 2). Методами анализа и синтеза систем автоматического управления для технических и технологических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-3	<p>способностью: составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства, проектировать их архитектурно-программные комплексы</p>	1,2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Принципы действия и устройство проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний для производств народного хозяйства. 2). Механизмы составления описаний принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Создавать технические средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний для производств народного хозяйства. 2). Использовать результаты выполненных работ в своей профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Способностью составлять описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний технологических процессов и производств общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства. 2). Арсеналом методов расчета современных технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний. 		
ПК-6	<p>способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	1,2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Подходы к модернизации и автоматизации действующих автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов. 2). Механизмы управления средствами и системами автоматизации и управления различного назначения. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов и производств с учетом технологической прдготовки. 2). Разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Навыками осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения. 2). Арсеналом методов расчета современных технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний. 		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	1,2

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1). влияние комплексной интеграции на эффективность предприятия;
- 2). особенности современных интегрированных систем комплексной автоматизации;
- 3). основные требования, предъявляемые к современной интегрированным системам и АСУ ТП, компонентам и средствам интеграции;
- 4). отечественные и зарубежные интегрированные системы управления, используемые для управления производствами в отрасли

Уметь:

- 1). подбирать необходимые устройства и конфигурацию для решения практических задач, в том числе контроллеры, рабочие станции и другие компоненты для проектирования интегрированных систем;
- 2). использовать результаты выполненных работ в своей профессиональной деятельности

Владеть:

- 1). способностью составлять требования к устройствам систем автоматизации и интерфейсных систем для обеспечения возможностей их интеграции;
- 2). навыками проектирования систем автоматизации, разработки систем управления с использованием компьютерной техники.

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Концепция управления и проблемы развития современного общества			
Тема 1. Формирование постиндустриального информационного общества. Формирование постиндустриального общества. Значение информационных технологий. Приоритеты управления. Признаки индустриального общества. Единство принципов управления различными системами. Управление техническими, биологическими и социальными системами. Общее и различие в различных системах управления. Управление в финансовых и экономических системах. Преобразование информации в системах управления. Энтропия и информация.	16		17

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<p>Тема 2. Единство принципов управления техническими, биологическими и социально-экономическими системами.</p> <p>Базовая триада «вещество-энергия-информация». Определение вещества в системах управления. Определение энергии в системах управления. Использование информации в системах управления. Классификация вещества для целей управления. Характеристики энергетического взаимодействия в системах управления. Анализ информационных потоков в системах управления. Параметры информационных потоков. Оценки информационных потоков. Информационно-измерительное обеспечение систем управления.</p>	16		17
Текущий контроль 1. Опрос	2		
Учебный модуль 2. Модели сложных динамических систем управления			
<p>Тема 3. Функционально-целевые причинно-следственные модели сложных систем управления.</p> <p>Функциональные модели систем управления. Целевые модели систем управления. Причинно-следственные модели систем управления. Детерминированные модели систем управления. Стохастические модели систем управления. Сложные модели систем, включающие характеристики внешней среды и собственно системы управления. Графовые модели сложных систем управления. Ранги неопределенностей в моделях систем управления. Классы моделей систем управления. Модели нелинейных систем управления в фазовом пространстве.</p>	16		16
<p>Тема 4. Расширенная модель системы, включающая модель внешней среды и собственно системы.</p> <p>Описание нелинейных моделей систем управления. Представление моделей в виде системы дифференциальных уравнений. Канонические формы моделей нелинейных систем управления. Графовые модели сложных систем управления. Информационные оценки качества моделей систем управления. Анализ функциональных моделей систем управления. Описание причинно-следственных моделей систем управления. Целевые модели систем управления. Исследование адекватности моделей сложных систем управления.</p>	16		16
Текущий контроль 2. Опрос	2		2
Учебный модуль 3. Декомпозиция при исследовании сложных динамических систем управления			
<p>Тема 5. Исследование декомпозиций сложных динамических систем управления (СДСУ).</p> <p>Функциональная декомпозиция СДСУ. Целевая декомпозиция СДСУ. Структурная декомпозиция СДСУ. Временная декомпозиция СДМУ. Методы декомпозиции СДСУ на основе графов. Алгоритмы декомпозиции СДСУ на основе графов. Исследование качества декомпозиции СДСУ. Информационное обеспечение декомпозиции СДСУ. Анализ технических характеристик СДСУ при декомпозиции.</p>	16		17
<p>Тема 6. Децентрализация сложных систем.</p> <p>Основы децентрализации систем управления (СУ). Подходы к децентрализации СУ. Целевая децентрализация СУ. Структурная децентрализация СУ. Временная децентрализация СУ. Методы децентрализации СУ. Алгоритмы децентрализации СУ. Принципы сравнения в теории управления. Методы векторных функций Ляпунова. Использование графов для децентрализации.</p>	16		17
Текущий контроль 3. Опрос	2		
Учебный модуль 4. Проблема синтеза как центральная проблема в современной теории управления			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<p>Тема 7. Проблемы анализа и синтеза в теории управления.</p> <p>Проблема анализа процессов управления. Проблема синтеза процесса управления. Определение понятия техносферы. Взаимоотношения между вещественно-энергетическими и информационно-управляющими процессами техносферы. Общие объективные законы управления. Гамильтонов подход к проблеме управления. Гамильтонов подход к проблеме оптимального управления. Гамильтонов подход к проблеме управления системами различной природы. Гамильтонов подход к проблеме оптимального управления системами различной природы. Особые многообразия для нелинейных систем управления.</p>	16		17
<p>Тема 8. Особые многообразия и управляемость системами различной природы.</p> <p>Особые многообразия в линейных СУ. Особые многообразия в нелинейных СУ. Управляемость в линейных СУ. Управляемость в нелинейных СУ. Принципы минимума диссипации энергии в теории управления. Инвариантные соотношения в теории управления. Проблемы синтеза линейных регуляторов. Проблемы синтеза нелинейных регуляторов. Математическое и физическое содержание проблемы синтеза.</p>	16		17
Текущий контроль 4. Опрос	2		
Учебный модуль 5. Оптимизационный подход к проблеме управления			
<p>Тема 9. Нелинейная проблема аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР).</p> <p>Понятие аналитического конструирования регуляторов. Понятие оптимальности. Подходы к нелинейной проблеме АКОР. Постулируемые критерии качества. Анализ критериев качества. Применение критериев качества для АКОР. Проблема построения оптимизирующих функционалов. Задачи АКОР Летова Калмана. Задачи АКОР А.А.Красовского. Выбор критериев качества.</p>	17		17
<p>Тема 10. Самоорганизующиеся оптимальные системы.</p> <p>Представление о самоорганизации СУ. Математические методы анализа оптимальности в СУ. Многокритериальная оптимизация. Использование многокритериальной оптимизации в СУ. Перспективы развития теории АКОР. Трудности развития теории АКОР. Единая концепция теории оптимального управления для линейных СУ. Единая концепция теории оптимального управления для нелинейных СУ. Единая концепция теории оптимального управления для динамических СУ. Единая концепция теории оптимального управления для сложных СУ.</p>	17		17
Текущий контроль 5. Опрос	2		
Контрольная работа			6
Промежуточная аттестация по дисциплине - Зачет	8		4
Учебный модуль 6. Синергетический подход к проблеме управления			
<p>Тема 11. Синергетика и проблемы управления.</p> <p>Физические основы синергетической теории управления. Развитие и становление современной теории управления. Теория синергетического управления. Методы синергетического управления. Синергетический синтез нелинейных дискретных регуляторов. Методы синергетического синтеза адаптивных регуляторов. Методы синергетического управления нелинейными объектами с хаотической динамикой. Инварианты в синергетике. Синергетический синтез взаимосвязанных технических комплексов. Синергетические стратегии группового управления.</p>	17		20
<p>Тема 12. Развитие современной теории управления - синергетика.</p> <p>Принципы и законы сохранения при управлении. Инвариантные множества. Аттракты как цели управления синтезируемой системы. Понятие о бифуркации динамических систем. Типовые бифуркации динамических систем. Использование адиабатического приближения при анализе СУ. Понятие порядка системы управления. Параметры порядка СУ. Управляющие параметры в СУ. Хаос в СУ. Принципы эквивалентности (сохранения) управлений.</p>	17		21

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Текущий контроль 6. Опрос	2		2
Учебный модуль 7. Методы искусственного интеллекта в теории управления			
Тема 13. Цели и задачи интеллектуального управления. Самоорганизация в СУ. Самообучающиеся системы. Методы распознавания образов. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Методы ИИ. Области применения ИИ. Технологии ИИ. Системы, основанные на знаниях. Системы ИИ в системах управления. Модели представления знаний.	17		20
Тема 14. Применение искусственного интеллекта в системах управления. Данные и знания. Сравнение способов представления знаний. Неполные, противоречивые, ненадежные знания. Приобретение и формализация знаний. Сбор знаний от экспертов. Экспертные системы. Базы знаний. Построение регуляторов на базе экспертных систем. Экспертные системы реального времени. Особенности программной реализации экспертных систем.	17		21
Текущий контроль 7. Опрос	2		
Учебный модуль 8. Системы с распределенными параметрами			
Тема 15. Создание систем с распределенными параметрами (СРП). Развитие СРП. Структура СРП. Модели СРП. Функциональные задачи СРП. Виды СРП. Автономные технологические комплексы. Промышленное предприятие как объект управления. Цели управления предприятием. Типовая функциональная структура АСУП. Основные виды обеспечения АСУП.	17		20
Тема 16. Подходы к разработке систем с распределенными параметрами. Конечное интегральное преобразование Гринберга. Модальное представление СРП. Подвижное управление системами с сосредоточенными параметрами. Основы структурной теории СРП. Основные принципы построения СРП. Основные функции СРП. Организация информационной структуры СРП. Организация алгоритмической структуры СРП. Организация технической структуры СРП. Организация управляющих вычислительных систем.	17		21
Текущий контроль 8. Опрос	2		
Учебный модуль 9. Развитие технических средств автоматизации и управления			
Тема 17. Комплексы технических средств для систем управления. Новые классы регуляторов. Интеллектуальные сенсоры и датчики. Интерфейсы предварительной обработки. Интерфейсы преобразования и ввода информации. Организация баз данных для СУ. Системная организация ввода-вывода. Промышленные рабочие станции. Контроллеры. Отличительные особенности промышленных вычислительных сетей. Реализация локальных и вычислительных сетей.	17		20
Тема 18. Состав и основные принципы построения АСУТП. Основные функции АСУТП. Функциональная структура АСУТП. Основные виды обеспечения АСУТП. Математическое обеспечение АСУТП. Алгоритмическое обеспечение АСУТП. Метрологическое обеспечение АСУТП. Техническое обеспечение АСУТП. Централизованные АСУТП. Распределенные структуры АСУТП. Разработка функционально-алгоритмической структуры АСУТП.	17		21
Текущий контроль 9. Опрос	2		
Контрольная работа			5
Промежуточная аттестация по дисциплине – Экзамен	36		6
ВСЕГО:	360		360

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	1				
2	1	2				
3	1	2			1	2

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	1	2			1	2
5	1	2				
6	1	2				
7	1	2				
8	1	2				
9	1	2				
10	1	1				
11	2	3			2	2
12	2	2			2	2
13	2	2				
14	2	2				
15	2	2				
16	2	2				
17	2	2				
18	2	2				
ВСЕГО:		35				8

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	Преобразование информации в системах управления	1	1			2	2
2.	Анализ информационных потоков в системах управления	1	1			2	2
3.	Декомпозиция при исследовании сложных динамических систем управления	1	2			2	2
4.	Нелинейные модели систем управления	1	2			2	2
5.	Оптимизационный подход к проблемам управления	1	2				
6.	Децентрализация сложных систем управления	1	2				
7.	Методы искусственного интеллекта в теории управления	1	2				
8.	Системы с распределенными параметрами	1	2				
9.	Анализ и применение критериев качества для аналитического конструирования оптимальных регуляторов	1	2				
10.	Самоорганизующиеся оптимальные системы	1	2				
ВСЕГО:		18					8

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
11.	Синергетика и проблемы управления	2	6				3
12.	Развитие современной теории управления	2	6				3

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
13.	Интеллектуальное управление: цели и задачи.	2	6				
14.	Искусственный интеллект в системах управления	2	6				
15.	Системы с распределенными параметрами: создание, использование.	2	7				
16.	Основные функции систем с распределенными параметрами	2	7				
17.	Комплексы технических средств для систем управления	2	7				3
18.	АСУТП: состав, функции, принципы построения	2	6				3
ВСЕГО:			51				12

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2, 3, 4, 5	Опрос	1	5				
2	Опрос					1	1
1-5	Контрольная работа					1	1
6, 7, 8, 9	Опрос	2	4				
6	Опрос					2	1
6-9	Контрольная работа					2	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	46			1	70
Подготовка к практическим занятиям	1	90			2	60
Подготовка к лабораторным занятиям					1	90
Выполнение домашних заданий					1	6
Подготовка к зачету	1	8			1	4
Усвоение теоретического материала	2	26			2	28
Подготовка к лабораторным занятиям	2	50			2	60
Выполнение домашних заданий					2	5
Подготовка к экзамену	2	36			2	9
ВСЕГО:		220+36				319+13

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Жуков, Б.М. Исследование систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.М.Жуков, Е.Н.Ткачева. – М.: Дашков и К, 2014. 207 с («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/127749>)

б) дополнительная учебная литература

2. Гаврилов, А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н.Гаврилов, Ю.В.Пятаков. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. - 220 с. («КнигаФонд»: Режим доступа : <http://www.knigafund.ru/books/173863>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: Учебник / К.В.Балдин, А.В.Рукоусев, В.Н.Башлыков. - СПб.: Дашков и К, 2014 - 945с.
2. Балдин, К.В. Управленческие решения [Текст]: Учебник / К.В.Балдин, В.Б.Уткин, С.Н.Воробьев. - СПб.: Дашков и К, 2014 - 495с.
3. Бондаренкова, И.В. Технические измерения и приборы [Текст]: методические указания. / И.В.Бондаренкова [и др.]. – СПб: СПбГТУРП, 2011. -27 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
3. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом.
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.6. Иные материалы

Демонстрационные раздаточные материалы по дисциплине.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>Организация деятельности обучающегося</p>
<p>Лекции</p>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, с текстами из списка основной учебной литературы, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение материала дисциплины на занятиях с использованием компьютерных технологий.
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций. Электронные методические указания по выполнению лабораторных работ.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект лекций.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным статьям по темам изучаемой дисциплины.</p> <p>Подготовка доклада и презентации доклада (количество слайдов – не менее 10, правила оформления приведены в методических указаниях по оформлению презентаций при защите выпускной квалификационной работы).</p> <p>Изучение основной и дополнительной литературы, включая справочные издания и конспект лекций; изучение терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в курсе «Современные технические средства автоматизации и управления».</p> <p>При подготовке к опросам необходимо проработать теоретический материал, рекомендуемую литературу.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспект лекций, вопросы к опросам, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и Интернет-источники.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо проработать конспект лекций, вопросы к опросам, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и Интернет-источники.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 (1, 2)	<p>1. Формулирует основные принципы работы технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики.</p> <p>2. Демонстрирует умение разрабатывать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.</p> <p>3. Использует методы анализа и синтеза систем автоматического управления для технических и технологических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля и</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Представление реферата на заданную тему.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (62 вопросов).</p> <p>2. Темы рефератов (20 вариантов)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	испытаний.		
ПК-3 (1, 2)	1. Формулирует основные принципы действия и устройство проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний для производств народного хозяйства. 2. Использует результаты выполненных работ в своей профессиональной деятельности. 3. Грамотно использует методы расчета современных технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний.	1. Устное собеседование. 2. Представление реферата на заданную тему.	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (62 вопросов). 2. Темы рефератов (20 вариантов)
ПК-6 (1, 2)	1. Формулирует основные подходы к модернизации и автоматизации действующих автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов. 2. Демонстрирует умение разрабатывать и реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения. 3. Грамотно использует навыки осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов.	1. Устное собеседование. 2. Представление реферата на заданную тему.	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (62 вопросов). 2. Темы рефератов (20 вариантов)
ПК-15 (1, 2)	1. Формулирует основные методы разработки теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления 2. Использует методы выбора необходимых устройств и конфигураций для решения практических задач, в том числе контроллеров, рабочих станций и других компонентов для проектирования интегрированных систем. 3. Грамотно использует навыки проектирования систем автоматизации, разработки систем управления с использованием компьютерной техники.	1. Устное собеседование. 2. Представление реферата на заданную тему.	1. Перечень вопросов к зачету и экзамену (62 вопросов). 2. Темы рефератов (20 вариантов)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания в области использования современных технических средств автоматизации и управления; свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях.

Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний в области использования современных технических средств автоматизации и управления; не может сформулировать правильные ответы на вопросы; не знаком с основной литературой.
------------	---

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в области использования современных технических средств автоматизации и управления. Оригинальный подход к материалу.	Представленный реферат полностью отражает тему. Студент использует оригинальный и грамотный метод изложения материала.
хорошо	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных и дополнительных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки в области использования современных технических средств автоматизации и управления.	Представленный реферат в целом отражает тему. Допущены небольшие поправки. Студент использует оригинальный метод изложения материала.
удовлетворительно	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. Не использованы обязательные и дополнительные источники информации. При понимании сущности предмета в целом допущены существенные ошибки при ответе на вопросы билета, не применяются основные термины в области использования современных технических средств автоматизации и управления.	Представленный реферат не правильно отражает тему. Допущены существенные поправки и ошибки. Студент использует традиционный метод изложения материала без ссылок на дополнительные источники.
неудовлетворительно	Неспособность ответить на вопросы экзаменационного билета без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов в области использования современных технических средств автоматизации и управления. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека.	Тема в реферате не отражена или реферат не представлен. Допущены ошибки при изложении материала.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов к зачету, экзамену	№ темы
1	Формирование постиндустриального информационного общества. Значение информационных технологий. Приоритеты управления.	1

2	Признаки индустриального общества. Единство принципов управления различными системами: техническими, биологическими и социальными.	1
3	Общее и различие в различных системах управления. Управление в финансовых и экономических системах. Преобразование информации в системах управления.	1
4	Единство принципов управления техническими, биологическими и социально-экономическими системами.	2
5	Базовая триада «вещество-энергия-информация». Определение вещества в системах управления.	2
6	Определение энергии в системах управления. Использование информации в системах управления.	2
7	Характеристики энергетического взаимодействия в системах управления. Анализ информационных потоков в системах управления.	2
8	Параметры информационных потоков. Оценки информационных потоков. Информационно-измерительное обеспечение систем управления.	2
9	Функционально-целевые и причинно-следственные модели сложных систем управления.	3
10	Детерминированные модели систем управления. Стохастические модели. Модели, включающие в себя характеристики внешней среды и собственно системы управления.	3
11	Ранги неопределённостей в моделях СУ. Классы моделей СУ. Модели нелинейных систем управления в фазовом пространстве.	3
12	Описание нелинейных моделей СУ. Представление моделей в виде системы дифференциальных уравнений. Канонические формы моделей нелинейных систем управления.	4
13	Графовые модели сложных систем управления. Информационные оценки качества моделей систем управления. Анализ функциональных моделей систем управления.	4
14	Описание причинно-следственных моделей систем управления. Целевые модели СУ. Исследование адекватности моделей сложных систем управления.	4
15	Функциональная декомпозиция сложных динамических систем управления (СДСУ). Целевая декомпозиция СДСУ.	5
16	Структурная декомпозиция СДСУ. Временная декомпозиция СДМУ. Методы декомпозиции на основе графов.	5
17	Алгоритмы декомпозиции СДСУ на основе графов. Исследование качества декомпозиции СДСУ.	5
18	Информационное обеспечение декомпозиции СДСУ. Анализ технических характеристик при декомпозиции.	5
19	Основы децентрализации СУ. Целевая децентрализация СУ. Структурная децентрализация СУ.	6
20	Временная децентрализация СУ. Использование графов для децентрализации.	6
21	Методы децентрализации СУ. Алгоритмы децентрализации СУ. Принципы сравнения в теории управления.	6
22	Проблемы анализа и синтеза в теории управления. Определение понятия техносферы..	7
23	Взаимоотношения между вещественно-энергетическими и информационно-управляющими процессами техносферы.	7
24	Общие объективные законы управления.	8
25	Гамильтонов подход к проблеме оптимального управления.	8
26	Проблемы синтеза линейных и нелинейных регуляторов.	8
27	Нелинейная проблема аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР). Понятие аналитического конструирования регуляторов.	9
28	Понятие оптимальности. Поступируемые критерии качества. Анализ критериев качества. Применение критериев качества для АКОР. Выбор критериев качества.	9
29	Представление о самоорганизации СУ. Перспективы развития теории АКОР.	10
30	Единая концепция теории оптимального управления для сложных СУ.	10
31	Синергетика и проблемы управления. Физические основы синергетической теории управления. Теория синергетического управления. Методы синергетического управления.	11
32	Синергетический синтез нелинейных дискретных регуляторов. Методы синергетического синтеза адаптивных регуляторов. Методы синергетического управления нелинейными объектами с хаотической динамикой.	11
33	Инварианты в синергетике. Синергетический синтез взаимосвязанных технических комплексов. Синергетические стратегии группового управления.	11
34	Принципы и законы сохранения при управлении. Инвариантные множества. Аттракты,	12

	как цели управления синтезируемой системы. Понятие о бифуркации динамических систем. Типовые бифуркации динамических систем.	
35	Использование адиабатического приближения при анализе СУ. Управляющие параметры в СУ. Принципы эквивалентности (сохранения) управлений.	12
36	Самоорганизация в СУ. Самообучающиеся системы. Методы распознавания образов.	13
37	Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Методы ИИ. Области применения ИИ. Системы ИИ в системах управления.	13
38	Модели представления знаний. Данные и знания. Сравнение способов представления знаний. Неполные, противоречивые, ненадёжные знания. . Приобретение и формализация знаний.	13
39	Экспертные системы. Построение регуляторов на базе экспертных систем. Экспертные системы реального времени.	14
40	Особенности программной реализации экспертных систем. Создание систем с распределёнными параметрами (СРП). Модели СРП.	14
41	Функциональные задачи СРП. Виды СРП.	14
42	Создание систем с распределёнными параметрами (СРП). Модели СРП. Функциональные задачи СРП. Виды СРП. Автономные технологические комплексы. Промышленное предприятие как объект управления. Цели управления предприятием.	15
43	Автономные технологические комплексы. Промышленное предприятие как объект управления. Цели управления предприятием.	15
44	Типовая функциональная структура АСУТП. Основные виды обеспечения АСУТП.	15
45	Подходы к разработке систем с распределёнными параметрами (СРП). Модальное представление СРП. Подвижное управление системами с сосредоточенными параметрами. Основы структурной теории СРП. Основные функции СРП.	16
46	Основные принципы построения СРП. Информационная структура СРП. Организация алгоритмической структуры СРП. Организация технической структуры СРП.	16
47	Организация управляющих вычислительных систем. Комплексы технических средств для систем управления. Новые классы регуляторов. Интеллектуальные сенсоры и датчики. .	17
48	Интерфейсы предварительной обработки. Интерфейсы преобразования и ввода информации. Организация баз данных для СУ. Системная организация ввода-вывода.	17
49	Интерфейсы предварительной обработки. Интерфейсы преобразования и ввода информации.	17
50	Промышленные рабочие станции.	17
51	Контроллеры.	17
52	Отличительные особенности промышленных вычислительных сетей.	17
53	Реализация локальных вычислительных сетей.	18
54	Основные функции АСУТП. Функциональная структура АСУТП.	18
55	Математическое обеспечение АСУТП.	18
56	Алгоритмическое обеспечение АСУТП.	18
57	Метрологическое обеспечение АСУТП.	18
58	Техническое обеспечение АСУТП.	18
59	Централизованные АСУТП.	18
60	Распределённые структуры АСУТП.	18
61	Разработка функционально-алгоритмической структуры АСУТП.	18
62	Организация баз данных для СУ. Системная организация ввода-вывода.	18

10.2.2. Перечень тем рефератов разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировки тем рефератов	№ темы
1	Индустриальное общество и его основные признаки	1
2	Преобразование информации в системах управления	1
3	Информационные потоки в системах управления	2
4	Информационные потоки и их основные параметры	2
5	Функциональные модели систем управления	3
6	Исследование адекватности моделей сложных систем управления	4
7	Алгоритмы децентрализации систем управления	5
8	Гамильтонов подход к проблеме управления	7
9	Аналитическое конструирование регуляторов	9

10	Выбор и анализ критериев качества оптимальных регуляторов	9
11	Физические основы синергетической теории управления	11
12	Особенности программной реализации экспертных систем	13
13	Типовые структуры и средства автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	17
14	Технические средства получения информации о состоянии объекта управления	17
15	Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления	17
16	Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи	18
17	Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий	18
18	Аппаратно-программные средства распределенных систем автоматизации и управления	18
19	Программное обеспечение систем автоматизации и управления	18
20	Устройства взаимодействия с оперативным персоналом систем автоматизации и управления	18

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета и экзамена

Во время проведения зачета и экзамена разрешается использовать конспект лекций. Время подготовки устного ответа на зачете – 20 минут, на экзамене – 45 минут.