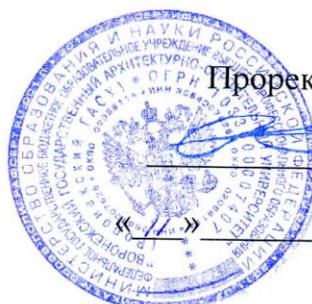


Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе

Мищенко В.Я.

« 11 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные системы управления технологическими процессами»

Направление подготовки (специальность) 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Квалификация (степень) выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы д.т.н., доцент Чепелев С.А. /Чепелев С.А./

Программа обсуждена на заседании кафедры «Автоматизации технологических процессов и производств»

« 10 » 2015 года, протокол № 11

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Белоусов В. Е. /Белоусов В. Е. /

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины является получение теоретических знаний в области разработки, внедрения, функционирования современных автоматизированных информационных систем управления предприятием, и практических навыков использования информационных технологий для решения частных задач прикладного характера

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать понятия о принципах информатизации в сфере управления предприятием и организацией;
- дать представление о состоянии развития информационных систем управления, составе и принципах проектирования информационных систем с подсистемной структурой;
- дать представление о современных методах принятия управленческих решений;
- научить использовать современные программные средства для решения задач управления и принятия решения;
- научить строить компьютерные модели, проводить компьютерные эксперименты с моделью;
- научить анализировать и преобразовывать информационные модели различных объектов и процессов;
- раскрыть возможности применения вычислительной техники в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.2 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана.

Изучение дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Математика, Физика, Автоматизация технологических процессов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими **обще профессиональными компетенциями (ОПК)**:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

– владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

профессиональными компетенциями (ПК):

– способность применять методологию, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, а также техническую подготовку производства и т.д. (ПК-1);

– способность применять теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП (ПК-2);

– способность применять формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП (ПК-3);

– способность использовать теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.) (ПК-4);

– способность использовать методы автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ (ПК-5);

универсальными компетенциями (УК):

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- технологический процесс объекта управления;
- автоматизацию и управление технологического процесса;
- технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики
 - объекта управления;
 - функциональную схему автоматизации, диспетчеризации;
 - законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления;
 - величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования;
 - методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации.

Уметь:

- подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта;
- определить необходимые характеристики объекта управления;

- разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики;
- дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта.

Владеть:

- методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов;
- методиками выбора рационального закона управления;
- методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта;
- основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	40	20	20
В том числе:			
Лекции	10	5	5
Практические занятия (ПЗ)	30	15	15
Лабораторные работы (ЛР)	—	—	—
Самостоятельная работа (всего)	104	52	52
В том числе:			
Курсовой проект	—	—	—
Контрольная работа	—	—	—
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	72	Экзамен (36)	Экзамен (36)
Общая трудоемкость	час	108	108
	зач. ед.	6	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	История становления, методологическое и познавательное значение дисциплины в подготовке специалистов по автоматизации технологических процессов. Понятия, состояние, основные цели, направления и перспективы развития автоматизации технологических процессов в рыбной и пищевой промышленности.
2	Подготовка технологических процессов и производства к автоматизации	Общая задача совершенствования технологического оборудования и процессов (модернизация, повышение степени механизации, рационализация алгоритмов функционирования). Типовые задачи и этапы подготовки технологических процессов и оборудования к автоматизации. Критерии определения степени автоматизации объектов управления. Диспетчеризация как средство повышения уровня автоматизации организационно – производственного управления. Функции цеховых диспетчерских пунктов и диспетчерского пункта предприятия.
3	Характеристики и модели управления технологическими процессами и оборудованием	Обобщённая модель и структура производственного процесса. Понятие типовых технологических процессов как объектов автоматизации. Классификация типовых технологических процессов пищевых и рыбообработывающих производств. Формализованные методы описания процессов и оборудования: аналитические, графические, табличные, логико - динамические модели. Аналитические, экспериментальные, комбинированные методы моделирования. Примеры технологических схем, моделей и типовых объектов рыбообработывающих производств.
4	Системы автоматизации на базе локальных средств	Функции локальных систем автоматизации технологических процессов. Методика анализа технологического процесса как объекта управления. Типовые схемы и технические средства автоматического регулирования основных параметров технологических процессов. Выбор законов и параметров настройки локальных регуляторов. Системы автоматизации многосвязных объектов. Специфика автоматизации дискретных технологических процессов. Особенности применения цифровых систем регулирования.

5	Автоматизация управления на базе программно – технических комплексов (ПТК)	Программно – технические комплексы - основа построения современных АСУ ТП. Основные компоненты программного обеспечения ПТК: операционные системы, системы управления базами данных, специальное программное обеспечение, SCADA – программы. Основные технические средства ПТК: микропроцессорные контроллеры, устройства ввода-вывода, локальное сетевое оборудование, ПЭВМ в обычном и промышленном исполнении. Варианты используемых ПТК: специализированные, открытые, гибридные. Основные зарубежные и отечественные разработчики и дистрибьюторы программных и технических средств ПТК.
6	Интегрированные системы автоматизации и управление технологическими процессами, производствами и предприятиями	Функциональные и структурные особенности интегрированных систем автоматизации (ИАСУ). Формы интеграции: функциональная, программно – алгоритмическая, информационная, техническая, организационная. Принципы построения основных функциональных подсистем ИАСУ: контроллерного управления (PLC), диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), управления производством MES), планирования ресурсов предприятия (ERP). Этапы разработки и внедрения ИАСУ.
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), их функции и структура	Общие сведения о функциях и критериях управления в АСУТП. Классификация и виды обеспечения АСУТП. Многоуровневые системы управления на базе микропроцессорной техники. Функции и алгоритмы первичной обработки информации в АСУТП. Особенности управления непрерывными, периодическими и дисперсными процессами. Непосредственное цифровое и супервизорное управление объектом. Оптимальное управление автоматизированными технологическими комплексами. Принципы построения робототехнических систем и гибких автоматизированных производств.
8	Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР).	Задачи, стадии и основные процедуры процесса проектирования систем автоматизации. Стандартизация в разработке систем управления. Определение рационального уровня автоматизации. Техническое и программное обеспечение САПР.
9	Основные схемы систем автоматизации	Понятия, назначение, виды, основные стандарты на обозначения схем автоматизации.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1	Введение	1	—	—	10	11
2	Подготовка технологических процессов и производства к автоматизации	1	—	—	10	11
3	Характеристики и модели управления технологическими процессами и оборудованием	1	—	—	10	11
4	Системы автоматизации на базе локальных средств	1	—	—	10	11
5	Автоматизация управления на базе программно – технических комплексов (ПТК)	1	15	—	12	28
6	Интегрированные системы автоматизации и управление технологическими процессами, производствами и предприятиями	1	—	—	12	13
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), их функции и структура	1	—	—	12	13
8	Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР).	1	15	—	14	30
9	Основные схемы систем автоматизации	2	—	—	14	16

5.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	5	Построение параметрических схем (информационных моделей) объектов управления, циклограмм	4
2	5	Построение функциональных схем систем автоматизации.	7
3	5	Построение схем алгоритмов управления с использованием языков БСА и ЛСА.	4
4	8	Построение принципиальных схем управления электроприводами как исполнительными механизмами в ручном (местном и дистанционном) и автоматическом режимах	7
5	8	Построение схем электрических соединений	8

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Экзамен	6, 7
2	ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Экзамен	6, 7
3	ОПК-7 владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	Экзамен	6, 7
4	ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Экзамен	6, 7
5	ПК-1 способность применять методологию, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, а также техническую подготовку производства и т.д.	Экзамен	6, 7
6	ПК-2 способность применять теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП,	Экзамен	6, 7

	АСТПП		
7	ПК-3 способность применять формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП	Экзамен	6, 7
8	ПК-4 способность использовать теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)	Экзамен	6, 7
9	ПК-5 способность использовать методы автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ	Экзамен	6, 7
10	УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Экзамен	6, 7

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов						+

	управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).						
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).						+
Владеет	методиками приближенного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).						+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «отлично».
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приближительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности при-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>нятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		
Знает	<p>технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, РГР на оценки «хорошо».</p>
Умеет	<p>подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		
Владеет	<p>методиками приближительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1;</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамиче-	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практиче-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ские характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		ских занятий. Неудовлетворительно выполненные КР, КЛ, РГР.
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оп-	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР, КЛ, РГР.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>тимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		
Умеет	<p>подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		
Владеет	<p>методиками приближительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приближительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления; функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Владеет	методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).		
Знает	технологический процесс объекта управления; автоматизацию и управление технологического процесса; технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления;	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Мно-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>функциональную схему автоматизации, диспетчеризации; законы регулирования автоматических регуляторов, нормального распределения статистических величин, оптимального управления; величины определяющие динамические свойства объектов управления; выбор датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов; характеризующие качество процессов регулирования; методы математического моделирования объектов управления, измерений технологических параметров, анализа систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления схем автоматизации (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		<p>гие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<p>подготовить технологическое задание на автоматизацию и диспетчеризацию конкретного объекта; определить необходимые характеристики объекта управления; разработать функциональную схему автоматизации, подобрать технические средства автоматики; дать технико-экономическую оценку принимаемых решений по автоматизации объекта (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		
Владеет	<p>методиками приблизительного определения коэффициентов передаточных функций по кривым переходных процессов; методиками выбора рационального закона управления; методиками ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; основными измерительными и управляющими приборами (в т.ч. микропроцессорные контроллеры), исполнительными механизмами (ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6).</p>		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу, выполнением расчетно-графических работ. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты расчетно-графических работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Вопросы для подготовки к экзамену

1 семестр

- 1) Общая характеристика автоматизированной системы управления
- 2) Общая характеристика автоматизированной системы управления предприятием
- 3) Общая характеристика автоматизированной системы управления технологическими процессами
- 4) Основные функции АСУТП
- 5) Основные компоненты, входящие в состав автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 6) Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 7) Функциональная структура АСУТП
- 8) Информационная структура АСУТП
- 9) Техническая структура АСУТП
- 10) Понятие математического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 11) Алгоритмическая структура АСУТП
- 12) Задачи алгоритмизации АСУТП
- 13) Виды алгоритмизации АСУТП

2 семестр

- 1) Понятие АСУ
- 2) Автоматизированные системы управления предприятиями
- 3) Общая характеристика автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 4) Основные функции и состав автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 5) Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами

- 6) Системный принцип построения и структуры автоматизированных систем управления технологическими процессами
- 7) Математическое обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами и алгоритмизация технологических процессов
- 8) Автоматизированная система управления непрерывным производством АСУ «Каскад-ТМ»
- 9) Автоматизированная система управления объединенным цехом слабой азотной кислоты
- 10) Автоматизированная система управления «Полимир-50»
- 11) Основы автоматизации деятельности предприятий
- 12) Системы автоматизированного проектирования
- 13) Автоматизированная система управления гибкой производственной системой
- 14) Автоматизированные системы управления деревообработкой
- 15) Автоматизированные системы управления автомобильным транспортом
- 16) Автоматизированные системы управления сельским хозяйством
- 17) Автоматизированная система управления нефтяной промышленностью
- 18) Автоматизированные системы управления строительством
- 19) Автоматизированные системы управления целлюлозно-бумажным производством

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
2	Подготовка технологических процессов и производства к автоматизации	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
3	Характеристики и модели управления технологическими процессами и оборудованием	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
4	Системы автоматизации на базе локальных средств	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
5	Автоматизация управления на базе программно – технических комплексов (ПТК)	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен

6	Интегрированные системы автоматизации и управление технологическими процессами, производствами и предприятиями	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
7	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), их функции и структура	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
8	Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР).	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен
9	Основные схемы систем автоматизации	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; УК-6.	Экзамен

7.4.Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Экзамен может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Основная литература

1) Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов»/ Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8142>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2) Автоматизированные системы управления и связь [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30831>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3) Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный ресурс]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Ав-

томатизация инженерно-строительных технологий"/ В.А. Завьялов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2. Дополнительная литература:

1) Петраков Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петраков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2008.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5153>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2) Завьялов В.А. Математические основы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Завьялов В.А., Величкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/38471>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3) Сидорова Е.Н. Автоматизированные системы управления в эксплуатационной работе [Электронный ресурс]: учебник/ Сидорова Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16167>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4) Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы) [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Подчукаев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17462>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Лаборатория общей автоматики (ауд. 1304). Стенд №2 Изодромный регулятор. Стенд №3 Программный регулятор. Стенд №4 Усилитель. Стенд №5 Исследование систем логико-программного управления. Стенд №6 Исследование систем автоматического двухпозиционного регулирования. Стенд №7 Электрический исполнительный механизм.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В соответствии с требованиями стандарта ВПО для реализации компетентного подхода при изучении дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» используются образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Применение указанных образовательных технологий позволяет обеспечить удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, не менее 30% аудиторных занятий.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ Автокад и Компас, после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, выполнения курсового проекта, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрОПОП ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

профессор, д.т.н., доцент
(занимаемая должность, ученая степень и звание)

Чепелев С.А.
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 11 » 06 2015г., протокол № 11 .

Председатель

д. т. н., профессор
учёная степень и звание, подпись

П.Н. Курочка

/ П.Н. Курочка /
инициалы, фамилия

Эксперт

д. т. н., профессор
учёная степень и звание, подпись

А.А. Кононов

/ А.А. Кононов /
инициалы, фамилия

