

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Проектирование систем управления»**  
для направления подготовки 15.03.04 – Автоматизация  
технологических процессов и производств

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**  
 Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

**1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)**

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-11	Знать	методики проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования	методики проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	методики проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Теоретические вопросы
	Уметь	проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования	проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Теоретические вопросы
	Владеть	Методикой проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования	Методикой проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	Методикой проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	Практические задания

ОПК-12	Знать	Способы оформления результатов выполненной работы	Способы оформления и представления результатов выполненной работы	Способы оформления, представления и доклада результатов выполненной работы	Теоретические вопросы
	Уметь	Оформлять результаты выполненной работы	Оформлять и представлять результаты выполненной работы	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	Теоретические вопросы
	Владеть	Навыками оформления результатов выполненной работы	Навыками оформления и представления результатов выполненной работы	Навыками оформления, представления и доклада результатов выполненной работы	Практические задания
ПК-4	Знать	методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления	основные методы анализа САУ во временной и частотных областях	способы синтеза САУ	Теоретические вопросы
	Уметь	выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления	проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллера	Теоретические вопросы
	Владеть	методами расчета и проектирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики	навыками измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации	навыками настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем	Практические задания

## **2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Системный подход к проектированию.	ОПК-11, ОПК-12, ПК-4	Опрос, отчеты по лабораторной

	Стадии и этапы проектирования систем управления.		работе отчеты
2	Организация проектирования. Проектная документация. Автоматизированное проектирование систем управления.	ОПК-11, ОПК-12, ПК-4	Опрос, отчет по лабораторной работе

#### **Критерии и шкала оценивания выполнения лабораторных работ**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Обучающийся правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
«не зачтено»	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Допущено множество неточностей.</i>

#### **Критерии и шкала оценивания результатов опроса**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Обучающийся полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.</i>
«не зачтено»	<i>Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке материала.</i>

### **2.1 Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

#### **Экзамен**

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>

<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### ***3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости***

#### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите иерархию автоматизированных систем от верхнего до нижнего уровня.
2. Какие задачи решают ERP-системы?
3. Назовите основные функции MES-систем.
4. Какие информационные функции выполняются в АСУ ТП?
5. Назовите управляющие функции АСУ ТП.
6. Приведите структурную схему каскадной системы автоматического управления.
7. Когда в составе системы автоматического управления необходимо иметь блоки ШИМ и почему?
8. Преимущества и недостатки систем управления с аналоговыми клапанами и с клапанами, управляемыми реверсивными электродвигателями?
9. Каким образом может решаться в АСУ ТП задача сигнализации отклонения технологических параметров от нормы?
10. Какие задачи необходимо решать при выполнении функции «Предварительная обработка информации»? Какие из них

- решаются аппаратным путем, а какие – программным?
11. Какая информация содержится в основной надписи на чертежах и первых листах текстовых документов?
  12. Какие документы входят в состав информационного обеспечения АСУ ТП?
  13. Что представляет собой раздел ТЗ «Требования к системе в целом»?
  14. Какие документы кодируются буквой В?
  15. Какие документы кодируются буквами СА?
  16. Как обозначаются в проекте АСУ ТП схемы электрические принципиальные?
  17. Какие этапы работы по созданию АСУ ТП выполняются на стадии «Ввод в действие»?
  18. Какие документы входят в состав технического обеспечения АСУ ТП?
  19. Какие документы входят в состав общесистемных решений?
  20. Какие проектные документы обозначаются буквами ПА и ПБ?
  21. Одна из функций АСУ ТП: автоматическое регулирование расхода F22. Изобразите фрагмент функциональной схемы автоматизации, соответствующей этой функции (по второму способу).
  22. Чем отличаются первый и второй способ изображения функциональных схем??
  23. Правило построения условного обозначения средства автоматизации и выполняемых им функций на функциональных схемах?
  24. Как используется буква Т в обозначениях на функциональных схемах?
  25. Как используется буква Н в обозначениях на функциональных схемах?
  26. Перечислите способы выполнения электропроводок.
  27. Какие факторы необходимо учитывать при выборе трассы электрических проводок?
  28. Минимальные допустимые сечения жил в электропроводках систем автоматизации»?
  29. Какие требования существуют по выбору числа резервных жил в кабелях?
  30. Какая информация приводится на чертежах С4 относительно используемых кабелей?
  31. Основные требования к разработке принципиальных электрических схем.
  32. Какие 2 способа изображения электрических принципиальных схем существуют?
  33. Как обозначить на схеме амперметр и вольтметр?

34. Как обозначить на схеме выпрямитель?
35. Как обозначить на схеме выключатель силовой автоматический?
36. Какие факторы учитываются при компоновке приборов на панелях?
37. Какие факторы влияют на рабочую деятельность оператора?
38. Какое расстояние должно быть между токоведущими частями приборов, установленных на щите и стеной помещения?
39. Дайте определение щита панельного с каркасом.
40. Дайте определение статива.
41. В чем отличие организации электропитания для потребителей 1-2 категорий и третьей?
42. Классификация питательных сетей?
43. Какая аппаратура управления и защиты используется в питающих линиях?
44. Как выбрать ток уставки автоматического выключателя для цепи, в которой есть электродвигатель?
45. Приведите пример взрывоопасной зоны, относящейся к классу В-Г
46. Запишите выражение для аналогового ПИ-регулятора.
47. Как изменится вид переходного процесса в САУ с ПИД-регулятором при увеличении коэффициента пропорциональности?
48. Как изменится вид переходного процесса в САУ с ПИ-регулятором при уменьшении постоянной интегрирования?
49. Плюсы и минусы введения Д-составляющей в закон регулирования.
50. Зачем вводят в закон регулирования И-составляющую?

### ***3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации***

#### ***Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):***

Назначение и проблемы проектирования СУ систем автоматизации и управления.

Типовой состав комплекса технических средств (КТС) для систем автоматизации и управления (СА и У).

Принципы и технология типизации КТС.

Этапы проектирования СУ.

Устройства получения, преобразования и передачи информации о состоянии процесса.

Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики.

Типы наиболее распространенных интерфейсов.  
Устройство связи с объектом (УСО).  
Устройства передачи цифровых данных.  
Управляющие ЭВМ, микроЭВМ,  
программируемые логические контроллеры,  
программируемые компьютерные контроллеры,  
однокристальные микроконтроллеры;  
программное обеспечение СА и У.  
Технические средства обработки, хранения информации и  
выработки командных воздействий.  
Автоматические регуляторы  
Модульные программируемые контроллеры.  
Типовые микропроцессорные установки.  
Программируемые логические контроллеры.  
Мнемосхемы технологических процессов и технических объектов.  
Эргономические требования к объему и качеству представляемой  
информации.  
Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.  
Способы резервирования.

***Перечень тем лабораторных работ:***

Типовой состав комплекса технических средств (КТС) для систем  
автоматизации и управления (СА и У).  
Принципы и технология типизации КТС.  
Устройства получения, преобразования и передачи информации о  
состоянии процесса.  
Первичные измерительные, информирующие преобразователи;  
Устройства передачи цифровых данных. управляющие ЭВМ  
Программируемые логические контроллеры  
Автоматические регуляторы.  
Модульные программируемые контроллеры.  
Типовые микропроцессорные установки.  
Мнемосхемы технологических процессов и технических объектов.  
Технические средства визуализации информации.  
Оценка надежности нерезервированных систем с учетом старения  
элементов.  
Оценка надежности систем по среднегрупповым интенсивностям  
отказа.  
Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых  
систем.

**Перечень тем курсовых работ:**

1. Разработка АС управления насосными станциями.
2. Разработка АС управления резервуарным парком нефтепродуктов.
3. Разработка АСУ газовой компрессорной станцией.
4. Разработка АСУ установкой разделения воздуха.
5. Разработка АСУ парокотельной установкой .
6. Разработка АСУ воздушно-компрессорной станцией.
7. Разработка АС управления установкой подготовки технической воды.
8. Разработка АС управления системой аварийной защиты парового котла.

**4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов**

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторная работа	Выполнение лабораторной работы осуществляется на занятии. Преподаватель на предшествующем занятии проведения контроля, доводит до обучающихся тему лабораторной работы. Результаты лабораторной работы оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю

**4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации  
Курсовая работа**

Анализ объекта автоматизации

1.1. Техническая характеристика объекта управления

- назначение объекта;
- основные технические параметры;
- характеристики сырья, материалов, готовой продукции.

1.2. Описание технологического процесса

- схема технологического процесса;

- технологический регламент;
  - режимная карта;
  - технико-экономические показатели.
- 1.3. Описание основного оборудования
- перечень и характеристики оборудования;
  - ключевые параметры работы оборудования.
- 1.4. Анализ существующей системы управления
- описание текущей системы (если есть);
  - преимущества и недостатки;
  - оценка эффективности;
  - обоснование необходимости модернизации или создания новой АС.
2. Разработка и описание предлагаемой АС управления
- 2.1. Требования к системе
- функциональные требования;
  - требования к надёжности и безопасности;
  - требования к интерфейсам и взаимодействию с другими системами;
  - требования к масштабируемости и модернизации.
- 2.2. Архитектура АС управления
- структурная схема системы;
  - описание основных подсистем и модулей;
  - взаимодействие компонентов системы.
- 2.3. Выбор и обоснование технических средств
- аппаратное обеспечение (серверы, контроллеры, датчики, исполнительные механизмы);
  - программное обеспечение (операционные системы, SCADA-системы, базы данных);
  - сетевое оборудование и протоколы связи.
- 2.4. Информационное обеспечение
- структура базы данных;
  - форматы входных и выходных данных;
  - система кодирования и идентификации объектов.
- 2.5. Алгоритмы работы системы
- алгоритмы сбора и обработки данных;
  - алгоритмы принятия решений и управления;
  - схемы алгоритмов (в виде блок-схем).
- 2.6. Интерфейс пользователя
- описание интерфейса оператора;
  - экранные формы и отчёты;
  - механизмы оповещения и сигнализации.
  - виды тестирования (функциональное, нагрузочное, на безопасность);

### *Экзамен*

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене

обращается особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;

- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.