

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 11:36:49

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ А.В. Ефанов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2022
Реализуется в 7-8 семестрах	

## Введение

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». Текущий контроль по данной дисциплине — вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Проектирование автоматизированных систем», разработанной в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Разработчик: Болдырев Д.В., доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н., председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики

Д.В. Болдырев, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики

Представитель организации-работодателя:

Остапенко Н.А., кандидат технических наук, ведущий конструктор КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем».

05 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ИД-1 <sub>УК-2</sub> ИД-2 <sub>УК-2</sub> ИД-3 <sub>УК-2</sub>	1, 9-12	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub>	1, 9-12	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ИД-3 <sub>ОПК-5</sub>	2-8	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> ИД-3 <sub>ОПК-6</sub>	9-12	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-12</sub>	2-8	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-13</sub> ИД-2 <sub>ОПК-13</sub> ИД-3 <sub>ОПК-13</sub>	9-12	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену

## 2 Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>				
ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует цель проекта, определяет совокупность	Неспособен формулировать постановку задач, обеспечивающ	Неуверенно формулирует постановку задач, обеспечивающ их достижение	Рационально формулирует постановку задач, обеспечивающ их достижение	Квалифицированно формулирует постановку задач, обеспечивающ

взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач	их достижение цели; прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач	цели; прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач	цели; прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач	их достижение цели; прогнозирует ожидаемые результаты решения элементарных задач
ИД-2 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Неспособен выбрать способ разработки проекта автоматизированной системы заявленного качества и за установленное время	Выбирает неоптимальный способ разработки проекта автоматизированной системы заявленного качества и за установленное время	Выбирает частично оптимальный способ разработки проекта автоматизированной системы заявленного качества и за установленное время	Аргументированно выбирает оптимальный способ разработки проекта автоматизированной системы заявленного качества и за установленное время
ИД-3 <sub>УК-2</sub> Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов	Неспособен разработать план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающий его достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	Разрабатывает фрагменты плана работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающий его достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	Разрабатывает план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающий его достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	На профессиональном уровне разрабатывает план работы над проектом автоматизированной системы, обеспечивающий его достижение поставленных целей, соблюдение сроков выполнения работ и затрат, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования

	я	я		я
<i>Компетенция:</i> ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Не соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	В целом соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации	Строго соблюдает нормативные экономические, экологические, социальные и другие ограничения при создании средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Проектирует средства автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	Неспособен выбрать методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов	Выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов с нарушениями экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	Выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов	На профессиональном уровне выбирает методы и средства измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества вещества, показателей качества сырья и материалов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Проектирует системы	Неспособен разрабатывать все виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических	Разрабатывает все виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических	Разрабатывает все виды обеспечений автоматизированных систем с учетом экономических	На профессиональном уровне разрабатывает все виды обеспечений автоматизированных систем с

автоматизации с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла с нарушениями экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла
<i>Компетенция:</i> ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует полную номенклатуру нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Демонстрирует незнание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует поверхностное знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем	Демонстрирует глубокое знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования автоматизированных систем
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Разрабатывает техническую документацию в соответствии со стандартами, нормами и правилами	Не соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации	Допускает нарушения стандартов, норм и правил оформления технической документации	Соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации	Строго соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации
Результаты обучения по дисциплине (модулю):	Демонстрирует отсутствие навыков согласования и	Демонстрирует понимание общей схемы согласования и	Способен согласовывать и утверждать нормативно-	Способен профессионально согласовывать

<p><i>Индикатор:</i> ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Участвует в процессах согласования и утверждения нормативно-технической документации</p>	<p>утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>утверждения нормативно-технической документации</p>	<p>техническую документацию</p>	<p>и утверждать нормативно-техническую документацию</p>
<p><i>Компетенция:</i> ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Использует источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Неспособен использовать источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Неуверенно использует рекомендованные источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Использует рекомендованные источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Самостоятельно находит источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Неспособен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>Неуверенно анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>На достаточном уровне анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>На профессиональном уровне анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i></p>	<p>Неспособен применять информационные технологии для анализа,</p>	<p>Неуверенно применяет информационные технологии для анализа,</p>	<p>На достаточном уровне применяет информационные</p>	<p>На профессиональном уровне применяет информационные</p>

<p>ИД-3<sub>ОПК-6</sub> Применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>ые технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>	<p>ые технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации</p>
<p><i>Компетенция:</i> ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы</p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1<sub>ОПК-12</sub> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с требованиями ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению документации</p>	<p>Не соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации</p>	<p>Допускает нарушения требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации</p>	<p>Соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации</p>	<p>Строго соблюдает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД к оформлению технической документации</p>
<p><i>Компетенция:</i> ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1<sub>ОПК-13</sub> Рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации, определяет критерии качества проекта и принимает оптимальные проектные решения</p>	<p>Не способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средств и систем автоматизации</p>	<p>Ограниченно способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средств и системы</p>	<p>Способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средств и системы автоматизации</p>	<p>Профессионально формулирует критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при расчете и проектировании средств и системы</p>



		автоматизации		автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 <sub>ОПК-13</sub> Применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Неспособен применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Неуверенно применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Уверенно применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Профессионально применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 <sub>ОПК-13</sub> Использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации	Не владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации	Неуверенно использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации	Уверенно использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации	Профессионально использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента.

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>7 семестр</b>			
1	Собеседование по темам 1-5. Выполнение функциональной схемы автоматизации.	10 неделя	35
2	Собеседование по темам 6-8. Составление спецификации оборудования.	16 неделя	20
	Итого за семестр		55
<b>8 семестр</b>			
1	Собеседование по темам 9-10. Выполнение трубных проводок.	5 неделя	35
2	Собеседование по темам 11-12. Разработка таблиц	8 неделя	20

	соединений и подключений.		
		Итого за семестр	55
		Итого	110

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

### Промежуточная аттестация

Процедура **зачета** как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра **менее 33** баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ ) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ( $R_{сем}$ )	Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ )
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{экз} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена при 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
35-40	Отлично
28-34	Хорошо
20-27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
менее 53	Неудовлетворительно

### **3 Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

#### **1 Критерии оценивания компетенций**

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **2 Описание шкалы оценивания**

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100

Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура текущего контроля включает в себя три этапа: подготовительный, основной и завершающий.

Подготовительный этап включает: получение индивидуального задания и изучение теоретического материала. Основной этап предполагает подготовку проектной документации, включающую функциональную схему автоматизации, схему трубных проводок и спецификацию оборудования. Завершающий этап предполагает оформление результатов решения задачи и их защиту путем оценки достоверности.

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств, и проверить компетенции ИД-1<sub>УК-2</sub>, ИД-2<sub>УК-2</sub>, ИД-3<sub>УК-2</sub>, ИД-1<sub>ОПК-3</sub>, ИД-2<sub>ОПК-3</sub>, ИД-3<sub>ОПК-3</sub>, ИД-1<sub>ОПК-5</sub>, ИД-2<sub>ОПК-5</sub>, ИД-3<sub>ОПК-5</sub>, ИД-1<sub>ОПК-6</sub>, ИД-2<sub>ОПК-6</sub>, ИД-3<sub>ОПК-6</sub>, ИД-1<sub>ОПК-12</sub>, ИД-1<sub>ОПК-13</sub>, ИД-2<sub>ОПК-13</sub>, ИД-3<sub>ОПК-13</sub>. Принципиальным отличием заданий базового уровня от повышенного является сложность. Вопросы повышенного уровня требуют от студентов умения анализировать и обобщать важные проблемы деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее изучить теоретический материал, необходимый для решения поставленной задачи, и разработать соответствующую проектную документацию.

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие выполненной работы заданию;
- знание теоретического материала и основной терминологии;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

#### Оценочный лист

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка метода решения задачи	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов	Итого
1						
2						
...						

## Вопросы для собеседования

### Тема 1. Методологические основы проектирования

1. Дайте определение проектирования автоматизированных систем.
2. Дайте определение автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП).
3. Поясните содержание проектных стадий создания АСУТП.
4. Стадии проектирования и состав проектной документации.
5. Поясните содержание проектных стадий создания АСУТП.
6. Какие задачи решаются на этапе научно-исследовательских работ?
7. Поясните суть стадии «Техническое задание» создания АСУТП.
8. Что представляет собой автоматизированный технологический комплекс (АТК)?
9. Что является управляемой системой в АТК?
10. Что является управляющей системой в АТК?
11. Организация проектирования.
12. Содержание предпроектных работ.
13. Задание на проектирование локальных систем и техническое задание на создание АСУ, их содержание и утверждение.
14. Разработка технико-экономического обоснования проекта. Стадии и этапы, маршруты проектирования, согласование и утверждение.
15. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
16. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
17. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
18. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер?

### Тема 2. Структурные схемы

1. Каково назначение структурных схем систем автоматизации?
2. Какой вид имеет структурная схема централизованной АСУТП?
3. Какой вид имеет структурная схема децентрализованной АСУТП?
4. Какой вид имеет структурная схема многоуровневой АСУТП?
5. Какой вид имеет структурная схема управления и контроля?

### Тема 3. Технологические схемы

1. Как изображают на схемах технологические аппараты?
2. Как изображаются коммуникации?
3. Как изображают на схемах трубопроводы вспомогательного назначения?
4. Что изображается на технологических трубопроводах автоматизируемой установки?

### Тема 4. Функциональные схемы

1. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
2. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
3. Способы выполнения схемы автоматизации.
4. В соответствии с какими документами показываются на функциональных схемах автоматизации приборы, средства автоматизации, электрические устройства и элементы вычислительной техники?
5. Какие способы построения условных обозначений установлены в стандарте?

6. Когда проводится горизонтальная разделительная черта внутри обозначения первичных преобразователей и приборов?
7. В каких случаях необходимо указывать наименование или символ измеряемой величины, например, «напряжение», «ток», рН, O<sub>2</sub> и т. д. около изображения прибора (справа от него)?

#### Тема 5. Принципиальные электрические схемы

1. В чем заключаются требования к электрической схеме?
2. В чем заключается надежность электрической схемы?
3. В чем заключается простота и экономичность электрической схемы?
4. В чем заключается четкость действия электрической схемы?
5. В чем заключается удобство эксплуатации электрической схемы?

#### Тема 6. Принципиальные пневматические и гидравлические схемы

1. В чем заключаются требования к пневматической или гидравлической схеме?
2. Какой вид имеет пневматическая схема стабилизирующей АСР?
3. Какой вид имеет пневматическая схема следящей АСР?
4. Какой вид имеет пневматическая схема системы программного регулирования?
5. Какой вид имеет пневматическая схема системы каскадно-связанного регулирования?
6. В чем заключается удобство эксплуатации электрической схемы?

#### Тема 7. Мнемосхемы

1. Что из себя представляет мнемосхема?
2. Когда эффективно применение мнемосхем?
3. Какие элементы должны включаться в мнемосхему?
4. Что должно учитываться при компоновке мнемосхемы?
5. Какое назначение выделения элементов и областей мнемосхем?
6. Что понимается под пространственным соответствием мнемосхемы и органов управления оператора?
7. К каким элементам мнемосхем предъявляются повышенные требования?

#### Тема 8. Текстовые материалы проекта

1. Состав документов на стадии создания АС «Эскизный проект».
2. Состав документов на стадии создания АС «Технический проект».
3. Состав документов на стадии создания АС «Рабочая документация».
4. Состав документов на стадии создания АС «Технорабочий проект».
5. Характеристика проектной документации. Состав и содержание графической и текстовой частей проекта и рабочей документации на локальные системы.
6. В каких случаях разрабатывается пояснительная записка к проекту?
7. Какие разделы должна содержать пояснительная записка стадии «Технорабочий проект»?
8. Какие разделы должна содержать пояснительная записка для проектно-сметной документации?
9. Какие разделы должна содержать спецификация оборудования?
10. Какие разделы должна содержать ведомость потребности в материалах?
11. Как выполняется сметный расчет на приобретение и монтаж средств автоматизации?
12. Какие разделы должна содержать локальная смета?

#### Тема 9. Проектирование электрических проводок

1. Допускается ли применять в системах электропитания автоматизируемого объекта напряжение, требующее дополнительного преобразования?
2. Какие системы электропитания используются для стационарно установленных приборов, аппаратов и средств автоматизации переменного и постоянного тока в помещениях всех категорий опасности в отношении поражения людей электрическим током?
3. Какое питание рекомендуется осуществлять для схем производственной сигнализации?
4. Какое напряжение должно применяться для питания стационарного освещения монтажной стороны шкафов щитов, в том числе и малогабаритных (в тех случаях, когда в этом есть необходимость)?
5. Какое напряжение должно применяться для питания стационарного освещения фасадной стороны шкафов щитов, устанавливаемых в производственных помещениях?
6. Какие сочетания аппаратов управления и защиты должны применяться в питающей и распределительной сетях системы электропитания?
7. Какие сочетания аппаратов управления и защиты должны применяться в цепях контрольно-измерительных приборов, регулирующих устройств, трансформаторов, выпрямителей и т.д.?
8. Какие сочетания аппаратов управления и защиты должны применяться в питающих цепях схем производственной сигнализации, в цепях стационарного освещения щитов?
9. С учетом каких основных требований должен производиться выбор аппаратов управления и защиты в системах электропитания?
10. Какие основные требования следует учитывать при решении вопроса о необходимости резервирования в схеме электропитания системы автоматизации?
11. Какие схемы питающей сети системы электропитания применяются в соответствии с требованиями резервирования и взаимным расположением щитов (сборок)?
12. В каких случаях принципиальные схемы контуров контроля и регулирования допускается не разрабатывать?
13. В каких случаях допускается совмещение схем различного функционального назначения (например, схемы питания со схемой управления) с соблюдением правил выполнения этих схем?
14. Что в общем случае должно изображаться на чертежах принципиальных электрических схем системы автоматизации?
15. Должны ли устанавливаться общие аппараты управления и защиты в цепях питания регуляторов и приборов, состоящих из нескольких элементов, работающих взаимосвязано (например, отдельные блоки регуляторов, датчики и вторичные приборы)?
16. Каким условиям должны удовлетворять сечения проводников на любом участке сетей?
17. Учитывается ли при выборе сечений проводников по условию нагревания электрическим током допустимые токовые нагрузки на провода и кабели и условия прокладки?
18. Из каких условий определяется расчетный ток, по которому выбирается сечение проводников?
19. Какие должны быть наименьшие допустимые сечения жил проводов и кабелей в электропроводах систем автоматизации?
20. Допускается ли объединять в одном кабеле, защитной трубе, пакете проводов цепи измерения, управления, сигнализации, питания и т. п., включая цепи

питания и управления электродвигателями исполнительных механизмов и электроприводами задвижек, напряжением до 440 В переменного и постоянного токов?

21. Допускается ли объединять в одном кабеле, защитной трубе, пакете проводов взаиморезервируемые цепи питания, управления?
22. Допускается ли объединять в одном кабеле, защитной трубе, пакете проводов цепи систем пожарной сигнализации и пожарной автоматики?
23. Как осуществляется совместная прокладка электропроводок систем автоматизации с применением многожильных кабелей для цепи датчиков, первичных измерительных преобразователей, исполнительных механизмов и т. п., рассредоточенных по автоматизируемому объекту?
24. Как осуществляется совместная прокладка электропроводок систем автоматизации, если и производственных помещениях предусмотрены местные щиты?
25. В чем эффективность применение магистральных многожильных кабелей?

#### Тема 10. Проектирование трубных проводок

1. Что называется трубной проводкой?
2. Что собой представляют трубные проводки? Виды трубных проводок по назначению.
3. Какие основные требования, предъявляются к трубным проводкам, применяемым при монтаже приборов и средств автоматизации?
4. Какие общие правила построения схем импульсных трубных проводок, заполненных жидкостью, можно сформулировать с учетом физических процессов, происходящих в жидкостях?
5. Какие общие правила построения схем импульсных трубных проводок, заполненных газом, можно сформулировать с учетом физических процессов, происходящих в газах?
6. На какие проводки подразделяются трубные проводки по функциональному назначению?
7. На какие проводки подразделяются трубные проводки по расположению?
8. Какие рекомендации и Международные стандарты существуют для выбора сортамента, материалов и диаметров труб для наиболее распространенных трубных проводок в зависимости от их длин, характеристик транспортируемых веществ (газ, пар, жидкость) и их параметров (давления, температуры)?
9. Устанавливаются ли пределы температур к трубным проводкам, в которых возможен длительный проток контролируемых веществ, например, при продувке?
10. Устанавливаются ли пределы температур к трубным проводкам, в которых поток контролируемых веществ отсутствует?
11. Какая арматура допускается на трубопроводах для высокоагрессивных сред?
12. Какому требованию должна отвечать арматура, соединительные и присоединительные устройства, устанавливаемые на импульсных и командных линиях связи?
13. Какие резьбовые соединительные и присоединительные устройства рекомендуется преимущественно применять для присоединения трубных проводок СА к технологическим аппаратам и трубопроводам, к приборам и средствам автоматизации, а также для соединения отдельных участков трубных проводок между собой?
14. Что изображаются на схеме внешних электрических и трубных проводок?

#### Тема 11. Проектирование щитов и пультов



1. Как подразделяют щиты по назначению, по конструкции, по месту установки?
2. Как подразделяют пульты по назначению, по конструктивному исполнению?
3. Где размещают технические средства, отображающие информацию о ходе процесса, работе оборудования при проектировании систем автоматизации технологических или отдельных технологических и инженерных систем (установок, оборудования)?
4. На каком этапе работ устанавливаются на объекте щиты и пульты?
5. Какие общие требования, предусмотренные в СНиП, должны учитываться при установке щитов и пультов?
6. Что должен содержать чертеж общего вида единичного щита?
7. Что должен содержать чертеж общего вида составного щита?
8. Что включают в раздел «Документация»?
9. Какие требования (принципы компоновки) необходимо учитывать при расположении приборов и аппаратуры на панелях щита (пульта)?
10. Каковы общие требования к установке щитов и пультов в щитовых помещениях?
11. Какая поверхность пульта используется для размещения аппаратов и приборов? Рекомендуется ли устанавливать аппараты и приборы на внутренних стенках пульта?
12. Можно ли устанавливать аппаратуру с открытыми токоведущими частями на дверях щитов с углом открытия 90-110°? Какие щиты при необходимости для этой цели допускается использовать?
13. Для каких видов щита выполняют таблицы соединений и подключений?
14. Нужно ли в таблице соединений приводить ссылку на электрические принципиальные схемы, схемы внешних проводок (соединений, подключения)?
15. Какие правила существуют при выполнении таблицы подключения проводок?
16. Из каких разделов должна состоять спецификация щитов и пультов?
17. Что прокладывается вне щитов и кроссовых шкафов?

#### Тема 12. Пункты управления

1. Что понимается под компоновочным решением пункта управления?
2. Что понимается под рациональной организацией предметно-пространственного окружения оператора?
3. На основании чего намечается разделение пространства пункта управления на функциональные зоны?
4. Какие факторы окружающей среды оказывают наибольшее влияние на состояние оператора?
5. Какие основные инженерно-технические требования к пунктам управления?

#### **1 Критерии оценивания компетенций**

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

#### **2 Описание шкалы оценивания**

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование в пределах списка вопросов.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компетенции ИД-1<sub>УК-2</sub>, ИД-2<sub>УК-2</sub>, ИД-3<sub>УК-2</sub>, ИД-1<sub>ОПК-3</sub>, ИД-2<sub>ОПК-3</sub>, ИД-3<sub>ОПК-3</sub>, ИД-1<sub>ОПК-5</sub>, ИД-2<sub>ОПК-5</sub>, ИД-3<sub>ОПК-5</sub>, ИД-1<sub>ОПК-6</sub>, ИД-2<sub>ОПК-6</sub>, ИД-3<sub>ОПК-6</sub>, ИД-1<sub>ОПК-12</sub>, ИД-1<sub>ОПК-13</sub>, ИД-2<sub>ОПК-13</sub>, ИД-3<sub>ОПК-13</sub>.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию студенту необходимо заранее освоить теоретический материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и точность ответа на вопросы;
- умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;
- умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;
- умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.

#### Оценочный лист:

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Вид работы					Итого
		Уровень теоретической подготовки	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1							
2							
...							

## Вопросы к экзамену

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Общая характеристика процесса проектирования.
2. Функциональная архитектура АСУТП.
3. Системная архитектура АСУТП.
4. Этапы создания АСУТП.
5. Жизненный цикл АСУТП.
6. Структурные схемы систем автоматизации.
7. Структурные схемы управления и контроля.
8. Изображение технологической аппаратуры и коммуникаций.
9. Правила выполнения технологических схем.
10. Изображения приборов и средств автоматизации на функциональных схемах.
11. Правила выполнения функциональных схем.
12. Условные обозначения и маркировка элементов электрических схем.
13. Правила выполнения электрических схем.
14. Условные обозначения и маркировка элементов пневматических и гидравлических схем.
15. Правила выполнения пневматических и гидравлических схем.
16. Назначение мнемосхем. Классификация мнемосхем. Обозначения элементов на мнемосхемах.
17. Правила выполнения мнемосхем. Эргономические требования к мнемосхемам.
18. Пояснительная записка.
19. Спецификация оборудования.
20. Ведомость потребности в материалах.
21. Локальная смета.
22. Назначение и общие требования к схемам электропитания. Требования к источникам питания, проводам и кабелям.
23. Схемы электропитания. Резервирование и автоматическое включение резерва.
24. Выбор аппаратуры управления и защиты схем электропитания. Места установки аппаратуры управления и защиты.
25. Назначение и характеристики электрических проводок.
26. Способы выполнения электрических проводок. Выбор проводов и кабелей.
27. Назначение и общие требования к пневматическим схемам питания. Требования к пневматическим источникам питания.
28. Схемы пневмопитания.
29. Назначение и характеристики трубных проводок.
30. Способы выполнения трубных проводок. Выбор труб и пневмокабелей.
31. Назначение и конструкция щитов и пультов. Эргономические требования к щитам и пультам.
32. Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях.
33. Монтажные зоны щитов и пультов.
34. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов.
35. Расположение аппаратуры, арматуры и проводок в щитах, пультах и стативах.
36. Проектная документация на щиты, пульта и комплекты технических средств операторских помещений.
37. Чертежи общих видов щитов и пультов. Общие требования к разработке чертежей.
38. Таблицы соединений и подключений.
39. Спецификация щитов и пультов.
40. Инженерно-технические требования к пунктам управления.

41. Компонувочные и планировочные решения пунктов управления.
42. Создание комфортных условий в пунктах управления.

### 1 Критерии оценивания компетенций

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 2 Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена  
при 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
35-40	Отлично
28-34	Хорошо
20-27	Удовлетворительно

### 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры — в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса: 1 по темам 1-8, 1 по темам 9-12. Практические задания в билет не включаются.

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту не предоставляется право пользования дополнительными материалами.