Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем автоматизации управления

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 06-05-2025 08:56:34 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование систематизированных знаний об основных принципах, моделях и структурах систем автоматизации и управления (САУ);
– получение практических навыков проектирования САУ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с общей классификацией систем автоматизации и управления;
– освоение моделей процессов передачи, обработки, накопления данных в системах автоматизации и управления;
– получение практических навыков по использованию системного подхода к решению функциональных задач и к организации информационных процессов в системах автоматизации и управления;
– знакомство с особенностями проектирования систем автоматизации и управления;
– освоение моделей, методов и средств проектирования систем автоматизации и управления;
– приобретение опыта проектирования систем автоматизации и управления в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Автоматизированные системы управления типовыми технологическими процессами;
– Обзор методов теории управления.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Разработка и реализация проектов 2;
– Распределенные информационно-управляющие системы;
– Современные информационно-измерительные системы;
– Управление изменениями в системах автоматизации;
– Современные технические средства автоматизации;
– Цифровые САПР и их применение;
– Технологическая практика;
– Преддипломная практика;

– Научно-исследовательская работа;
– Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-2: Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Осуществляет экспертизу проектной документации по системам автоматизации	– знать: требования стандартов и нормативов, используемых при разработке проектной документации на автоматизированные системы. – уметь: осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности.
		ОПК-2.2 Осуществляет экспертизу рабочей документации по системам автоматизации	– знать: правила написания инструкций по испытаниям систем автоматизации. – уметь: проводить экспертизу инструкций по испытаниям систем автоматизации.
		ОПК-2.3 Осуществляет экспертизу эксплуатационной документации по системам автоматизации	– знать: правила написания инструкций по эксплуатации систем автоматизации. – уметь: проводить экспертизу инструкций по эксплуатации систем автоматизации.
	ОПК-4: Способен разрабатывать	ОПК-4.1 Разрабатывает	– знать: действующие стандарты качества

	методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	методические и нормативные документы с учетом действующих стандартов качества для проектирования и эксплуатации систем автоматизации	для проектирования и эксплуатации систем автоматизации. – уметь: разрабатывать методические и нормативные документы с учетом действующих стандартов качества для проектирования и эксплуатации систем автоматизации.
		ОПК-4.2 Осуществляет внедрение методических и нормативных документов для реализации производственных процессов	– знать: методические и нормативные документы для реализации производственных процессов. – уметь: осуществлять внедрение методических и нормативных документов для реализации производственных процессов.
		ОПК-4.3 Изучает и анализирует действующие стандарты качества для проектирования и эксплуатации систем автоматизации	– знать: действующие стандарты качества для проектирования и эксплуатации систем автоматизации. – уметь: анализировать действующие стандарты качества для проектирования и эксплуатации систем автоматизации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***67***	*67*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации и управления;

Тема 1.1 Введение. Основные понятия технологии проектирования систем автоматизации и управления (Понятие и классификация САУ. Обеспечение САУ. Архитектура САУ. Системный подход к проектированию программного обеспечения (ПО) САУ. Структура проекта САУ. Основные особенности и проблемы проектов современных САУ. Требования к эффективности и надежности проектных решений. Понятие программной инженерии. Методы, технологии и инструментальные средства проектирования САУ. Выбор технологии проектирования САУ. Особенности проектирования интегрированных (корпоративных) САУ);

Тема 1.2 Жизненный цикл САУ (Понятие жизненного цикла САУ. Процессы жизненного цикла: основные, вспомогательные, организационные. Модели жизненного цикла. Каскадная модель. Эволюционная модель. Компонентно-ориентированная модель. Итерационные модели разработки ПО. Модель пошаговой разработки. Спиральная модель);

Тема 1.3 Организация канонического проектирования САУ (Стадии и этапы процесса канонического проектирования САУ. Цели и задачи предпроектной стадии создания САУ. Организация сбора материалов обследования. Объекты обследования. Методы

организации обследования и сбора материалов обследования. Содержание программы обследования. Анализ материалов обследования. Состав и содержание технико-экономического обоснования разработки САУ. Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования, стадии ввода в действие, эксплуатации и сопровождения проекта САУ. Состав проектной документации. Взаимодействие пользователей и разработчиков САУ на стадиях и этапах процесса проектирования. Регламентация процессов проектирования, состава и содержания проектной документации в отечественных (ГОСТ 34.601-603) и международных (ISO/IEC 12207) стандартах. Экспертиза проектной документации.);

Раздел 2 Методы и подходы проектирования систем автоматизации и управления;

Тема 2.1 Методы проектирования автоматизированных систем (Методы традиционного (последовательного) и современного (параллельного) проектирования автоматизированных систем. Принципы процессного подхода к проектированию автоматизированных систем.);

Тема 2.2 Типовое проектирование САУ (Понятие типового проекта, предпосылки типизации. Типовые элементы. Методы типового проектирования. Технологии параметрически-ориентированного и модельно-ориентированного проектирования. Оценка эффективности использования типовых решений. Методы и средства прототипного проектирования САУ. Понятие системы-прототипа. Классы инструментальных средств поддержки технологии прототипного проектирования. Состав и содержание операций технологии прототипного проектирования САУ.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Введение. Основные понятия технологии проектирования систем автоматизации и управления	2	
Тема 1.2.	Жизненный цикл САУ	2	
Тема 1.3.	Организация канонического проектирования САУ	6	
Тема 2.1.	Методы проектирования автоматизированных систем	4	
Тема 2.2.	Типовое проектирование САУ	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Предпроектное обследование объекта автоматизации	4	
Тема 1.3.	Формирование требований к АС	4	
Тема 1.3.	Оценка ожидаемых технико-экономических результатов создания АС	4	
Тема 2.2.	Выбор и описание системы-прототипа	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного	27	

	материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**112**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2; ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2; ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-2; ОПК-4	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
и выводы.	
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически 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 различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не

Оценка	Требования к знаниям
	усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник /А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Москва : Абрис, 2012. - 565 с. - ISBN 978-5-4372-0073-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html (дата обращения: 30.04.2025);

2 Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП : проектирование и разработка : Учебно-практическое пособие / Федоров Ю. Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 484 с. - ISBN 978-5-9729-0123-4. -. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901234.html (дата обращения: 30.04.2025);

3 Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-1987-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/101909 (дата обращения: 30.04.2025);

4 ГОСТ Р 59795-2021. Информационные технологии. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное :дата введения 2022-01-01 / подготовлен Ассоциацией аналитических центров (ААЦ) «Аналитика». – Москва : Российский институт стандартизации, 2021 // КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Jazz;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;

– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Zoom;
– Р7-Офис;
– Электронный периодический справочник Система ГАРАНТ.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную учебной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е.А.

Приложение

Перечень вопросов для входного контроля

1 Понятие «проектирование», цели и задачи проектирования.
2 Понятие «проект».
3 Классификация систем управления.
4 Виды обеспечения автоматизированных систем управления.
5 Какая документация описывает АС?
6 Стадии жизненного цикла системы управления.
7 Этапы и стадии проектирования системы.
8 Понятие «стандарт», виды стандартов, стандарты на АСУТП.
9 Права, обязанности и ответственность участников создания АСУ ТП.
10 Сущность системного подхода, основные принципы, термины.
11 Моделирование в процессе проектирования АСУ ТП.
12 Состав и функции программируемого логического контроллера.
13 Промышленные интерфейсы и протоколы.
14 Обозначения элементов и назначение принципиальных электрических схем.
15 Обозначения элементов на функциональных схемах автоматизации.
16 Понятие «технологический процесс», способы описания технологических процессов.
17 Исходные данные и материалы, используемые при проектировании АСУ ТП.
18 Какие требования предъявляются к техническому и программному обеспечению АСУТП?
19 Какие стандарты регламентируют состав и содержание документации на АСУТП?
20 Что такое техническое задание?
21 Понятие «типовой проект».
22 Виды и типы схем, применяемых в АСУТП.
23 Порядок контроля и приемки АСУТП.
24 Системы противоаварийной защиты в АСУТП.
25 Информационная безопасность в АСУТП.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации и управления

Тема 1.1 Введение. Основные понятия технологии проектирования систем автоматизации и управления

1 Понятие и классификация систем автоматизации и управления(САУ)

2 Обеспечение САУ

3 Архитектура САУ

4 Системный подход к проектированию САУ

5 Структура проекта САУ

6 Основные особенности и проблемы проектов современных САУ

7 Требования к эффективности и надежности проектных решений

8 Понятие программной инженерии

9 Методы, технологии и инструментальные средства проектирования САУ

10 Выбор технологии проектирования САУ

11 Особенности проектирования интегрированных (корпоративных) САУ

Тема 1.2 Жизненный цикл САУ

1 Понятие жизненного цикла САУ

2 Основные процессы жизненного цикла

3 Вспомогательные процессы жизненного цикла

4 Организационные процессы жизненного цикла

5 Каскадная модель жизненного цикла

6 Эволюционная модель жизненного цикла

7 Компонентно-ориентированная модель жизненного цикла

8 Итерационные модели разработки

9 Модель пошаговой разработки

10 Спиральная модель

Тема 1.3 Организация канонического проектирования САУ

1 Стадии и этапы процесса канонического проектирования САУ

2 Цели и задачи предпроектной стадии создания САУ

3 Организация сбора материалов обследования

4 Объекты обследования

5 Методы организации обследования и сбора материалов обследования

6 Содержание программы обследования

7 Анализ материалов обследования

8 Состав и содержание технико-экономического обоснования разработки САУ

9 Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования, стадии ввода в действие, эксплуатации и сопровождения проекта САУ

10 Состав проектной документации

Раздел 2 Методы и подходы проектирования систем автоматизации и управления

Тема 2.1 Методы проектирования автоматизированных систем

1 В чем заключаются основные отличия между методами традиционного и современного проектирования автоматизированных систем?

2 Какие преимущества предоставляет параллельное проектирование автоматизированных систем по сравнению с последовательным?

3 Как процессное подход к проектированию автоматизированных систем помогает улучшить эффективность и качество работы системы?

4 Какие методы и инструменты применяются для параллельного проектирования автоматизированных систем?

5 Какие основные этапы включает процессное проектирование автоматизированных систем?

6 На какие основные принципы опирается процессное проектирование автоматизированных систем?

7 Какие инструменты и методы анализа используются для оценки эффективности и оптимизации процессов при проектировании автоматизированных систем?

8 Как процессное проектирование помогает улучшить управление изменениями и увеличить гибкость системы?

9 Как процессное проектирование учитывает требования по безопасности и защите информации в автоматизированных системах?

10 Какие проблемы могут возникнуть при внедрении процессного подхода к проектированию автоматизированных систем и как их преодолеть?

Тема 2.2 Типовое проектирование САУ

1 Понятие типового проекта, предпосылки типизации

2 Типовые элементы

3 Методы типового проектирования

4 Технологии параметрически-ориентированного проектирования

5 Технологии модельно-ориентированного проектирования

6 Оценка эффективности использования типовых решений

7 Типовое проектное решение (ТПР)

8 Классы и структура ТПР

9 Состав и содержание операций типового элементного проектирования САУ

10 Функциональные пакеты прикладных программ ППП как основа ТПР

11 Адаптация типовой САУ

12 Методы и средства прототипного проектирования САУ

13 Понятие системы-прототипа

14 Классы инструментальных средств поддержки технологии прототипного проектирования

15 Состав и содержание операций технологии прототипного проектирования

16 Особенности проектирования элементов САУ с использованием прикладных утилит (генераторов программ, баз данных и пользовательских интерфейсов)

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Основы проектирования систем автоматизации и управления

Выберите верный вариант ответа.

1 Совокупность технических и программных средств для: управления объектом автоматизации, измерения его параметров, обработки хранения и отображения информации— это …

а) любая АСУТП;

б) частная СУБД;

в) произвольная АСНИ;

г) непосредственная ИУ.

2 Непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации – это …

а) ЖЦ ПО;

б) ЖЦ ИТ;

в)ЖЦ КС.

3 Модель жизненного цикла возникшая в 1970-80 годах есть …

а) спиральная модель;

б) иерархическая модель;

в) каскадная модель;

г) модель проектирования.

4 Основной проблемой спирального цикла является …

а) Определение момента перехода на следующий этап.

б) Неясность временного ограничения этапов жизни цикла.

в) Правила интеграции системного проекта.

5 Тип логической связности – это …

а) связанные по времени элементы возникают в следствие того, что они представляют функции, связанные во времени;

б) связывание происходит тогда, когда данные и функции собираются вместе в следствии того, что они попадают в общий класс или набор элементов;

в) процедурно-связанные элементы появляются сгруппированными вместе в следствие того, что они выполняются в течение одной и той же части цикла или процесса.

6 Тип временной связности – это …

а) связанные по времени элементы возникают в следствие того, что они представляют функции, связанные во времени;

б) отражают полную функциональную связность, при наличии полной зависимости одной функции от другой;

в) процедурно-связанные элементы появляются сгруппированными вместе в следствие того, что они выполняются в течение одной и той же части цикла или процесса.

7 На скольких группах базируется структура ЖЦ ПО, по стандарту ISO/IEC 12207?

а) 4;

б) 5;

в) 3.

8 Принцип непротиворечивости заключается в ...

а) выделении проблем;

б) обоснованности;

в) согласованности;

г) обоснованности и согласованности.

9 Результатом каких функций подсистем АСУТП являются выработка и реализация управляющих воздействий на ТОУ?

а) вспомогательных;

б) организационных;

в) управляющих;

г) информационных.

10 Обследование информационных потоков осуществляется на этапе …

а) внедрения;

б) предпроектном

в) проектном;

г) эксплуатации;

д) разработки.

11 Что из ниже перечисленного не является видом организационной структуры управления проектом?

а) функциональная структура;
б) матричная структура;
в) стратегическая структура;
г) проектная структура.

12 ГОСТ, соответствующий проектированию АС:

а) ГОСТ 34.601-90;
б) ГОСТ 43.960-04;
в) ГОСТ 6040-54;
г) ГОСТ 8019-76.

13 Как правильно расшифровывается аббревиатура «ТЭО»:

а) технико-экономический отчёт;
б) технико-эксплуатационное обоснование проектных решений;
в) технико-экономическое обоснование проектных решений;
г) технико-экологическое обеспечение.

14 Виды, комплектность и обозначения документов при создании АС определяются …

а) ГОСТ 24.202-80;
б) ГОСТ 34.201-89;
в) ГОСТ 34.602-89;
г) РД 50-34.698-90.

15 Что относится к документам предпроектной стадии:

а) технический проект;
б) рабочий проект;
в) технико-экономическое обоснование проектных решений;
г) акт о проведении опытного внедрения.

Раздел 2 Методы и подходы проектирования систем автоматизации и управления

Выберите верный вариант ответа.

1 Кем разработана методология SADT?

а) Дугласом Россом.
б) Майклом Джеферсеном.
в) Бюрэ Аванпост.

2 В жизненном цикле ПО по методологии RAD не содержится:

а) Фаза проектирования.
б) Фаза внедрения.
в) Фаза построения.

г) Фаза конструирования.
д) Фаза анализа и планирования требований.

3 Какую методологию создал Дуглас Росс?
а) RAD;
б) ERD;
в) SADT.

4 Общие положения и общие требования к типовым проектным решениям АСУ устанавливаются …
а) ГОСТ 24.703-85;
б) ГОСТ 34.003-90;
в) ГОСТ 34.201-89;
г) РД 50-34.698-90.
е) РД 50-682-89.

5 На SADT-диаграммах указаны:
а) последовательность;
б) время;
в) ни одно из них

6 В чем заключается сущность структурного подхода?
а) В разбиении на автоматизируемые функции.
б) В выделении существенных аспектов системы.
в) Отвлечение от несущественных систем.

7 Основными компонентами диаграмм потоков данных являются:
а) внешние сущности;
б) процессы;
в) накопители данных;
г) все перечисленные.

8 Принцип решения сложных проблем путем их решения - это…
а) принцип «разделяй и властвуй»;
б) принцип формализации;
в) принцип упорядочивания;
г) принцип непротиворечивости.

9 Что представляет собой процесс при моделировании потоков данных?
а) преобразование выходных потоков данных в входные в соответствии с определенным алгоритмом;
б) преобразование входных потоков данных в выходные в соответствии с определенным алгоритмом;
в) обеспечение разработчиков ИС концептуальной схемой БД.

10 Диаграммы потоков данных – это …

а) SADT диаграммы;

б) DFD диаграммы;

в) ERD диаграммы.

11 Что такое пилотный проект?

а) Первоначальное реальное использование CASE-средств; б) Определение области использования;

в) Практическое использование CASE-средств.

12 Принцип унификации аппаратных и программных средств приводит к реализации …

а) связных систем;

б) цикличных систем;

в) замкнутых систем;

г) открытых систем.

13 Какие основные принципы лежат в основе параметрически-ориентированного проектирования?

a) Создание окончательных моделей без возможности их изменения

b) Использование параметров для управления формой и поведением моделей

c) Отсутствие возможности автоматического анализа и оптимизации моделей

14 Какие преимущества предоставляет модельно-ориентированное проектирование в сравнении с традиционными методами разработки?

a) Высокая стоимость разработки моделей

b) Более простая поддержка и изменение кода

c) Улучшенная понимаемость и возможность автоматической генерации кода

15 Какие языки моделирования широко используются в модельно-ориентированном проектировании?

a) Java и C++

b) UML и SysML

c) HTML и CSS

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий практических работ:

Тема 1.3 Организация канонического проектирования САУ

Практическая работа № 1 «Предпроектное обследование объекта автоматизации»

Задание:

Выбрать объект автоматизации. Разработать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59795— 2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов» (Приложение А Содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях) следующие разделы отчета о выполнении практических работ:

- характеристика объекта автоматизации;
- описание существующей АС (при наличии);
- описание недостатков существующей АС;
- обоснование необходимости совершенствования объекта автоматизации.

Результат представить в виде текстового документа.

Практическая работа № 2 «Формирование требований к АС»

Задание:

Разработать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59795— 2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов» (Приложение А Содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях) следующие разделы отчета о выполнении практических работ:

- цели, критерии и ограничения создания АС;
- функции и задачи создаваемой АС.

Результат представить в виде текстового документа.

Практическая работа № 3 «Оценка ожидаемых технико-экономических результатов создания АС»

Задание:

Разработать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 59795— 2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов» (Приложение А Содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях) следующие разделы отчета о выполнении практических работ:

- концепция АС;
- ожидаемые технико-экономические результаты создания АС;
- выводы и предложения.

Результат представить в виде текстового документа.

Тема 2.2 Типовое проектирование САУ

Практическая работа № 4 «Выбор системы-прототипа»

Задание:

Выбрать и описать систему-прототип, соответствующую требованиям, сформированным при выполнении практической работы № 2.

Оформить отчет о выполнении практических работ. В отчет должны входить в виде разделов результаты практических работ № 1 - № 4.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Понятие и классификация автоматизированных систем (САУ)

2 Обеспечение САУ

3 Архитектура САУ

4 Системный подход к проектированию программного обеспечения (ПО) САУ

5 Структура проекта САУ

6 Основные особенности и проблемы проектов современных САУ

7 Требования к эффективности и надежности проектных решений

8 Понятие программной инженерии

9 Методы, технологии и инструментальные средства проектирования САУ

10 Выбор технологии проектирования САУ

11 Особенности проектирования интегрированных (корпоративных) САУ

12 Понятие жизненного цикла САУ

13 Основные процессы жизненного цикла

14 Вспомогательные процессы жизненного цикла

15 Организационные процессы жизненного цикла

16 Каскадная модель жизненного цикла

17 Эволюционная модель жизненного цикла

18 Компонентно-ориентированная модель жизненного цикла

19 Итерационные модели разработки

20 Модель пошаговой разработки

21 Спиральная модель

22 Стадии и этапы процесса канонического проектирования САУ

23 Цели и задачи предпроектной стадии создания САУ

24 Организация сбора материалов обследования

25 Объекты обследования

26 Методы организации обследования и сбора материалов обследования

27 Содержание программы обследования

28 Анализ материалов обследования

29 Состав и содержание технико-экономического обоснования разработки САУ

30 Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования, стадии ввода в действие, эксплуатации и сопровождения проекта САУ

31 Состав проектной документации

32 Функциональное моделирование бизнес процессов (стандарт IDEF0)

33 Моделирование потоков данных (стандарт DFD)

34 Объектно-ориентированные методы анализа и проектирования. Сравнительный анализ

35 Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подходов

36 Принципы процессного подхода

37 Методы проектирования

38 Концептуальное проектирование

39 Логическое проектирование

40 Физическое проектирование

41 Понятие типового проекта, предпосылки типизации

42 Типовые элементы

43 Методы типового проектирования

44 Технологии параметрически-ориентированного проектирования

45 Технологии модельно-ориентированного проектирования

46 Оценка эффективности использования типовых решений

47 Типовое проектное решение (ТПР)

48 Классы и структура ТПР

49 Состав и содержание операций типового элементного проектирования САУ

50 Функциональные пакеты прикладных программ ППП как основа ТПР

51 Адаптация типовой САУ

52 Методы и средства прототипного проектирования САУ

53 Понятие системы-прототипа

54 Классы инструментальных средств поддержки технологии прототипного проектирования

55 Состав и содержание операций технологии прототипного проектирования