МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование систем обработки и передачи информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц. «16» февраля 2026 г А.А. Востриков
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф. «16» февраля 2026 г М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н. «16» февраля 2026 г А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Проектирование систем обработки и передачи информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

ПК-2 «Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения программируемых систем управления, проектированием цифровых устройств на ПЛИС, разработкой и проверкой логики, подготовкой исходных требований и документации, а также оценкой пользовательских сценариев интерфейсов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (9 семестр), экзамена (10 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний о принципах построения систем управления на ПЛИС и умений разрабатывать исходные требования, проектировать структуру цифровой системы и проверять её работу. Дисциплина формирует навыки анализа сценариев пользовательских интерфейсов и статистических данных взаимодействия, необходимых для проектирования программно-аппаратных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.З.1 знать требования, методы проектирования систем управления технологическими процессами ПК-1.У.1 уметь разрабатывать деление на подсистемы, этапность и очерёдность построения системы ПК-1.В.1 владеть навыками описания исходных требований к системе
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-2.З.1 знать способы обеспечения доступности интерфейсов; методы статистического анализа данных ПК-2.У.1 уметь оценивать сценарии использования интерфейса программного обеспечения ПК-2.В.1 владеть навыками формирования выборок по статистическим данным о взаимодействии пользователя с интерфейсом

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Основы программирования»
- «Электроника»
- «Теория автоматов»
- «Схемотехника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Производственная преддипломная практика»
- «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№9	№10
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	3/ 108	2/ 72
Из них часов практической подготовки	26	17	9
Аудиторные занятия, всего час.	69	51	18
в том числе:			
лекции (Л), (час)	43	34	9
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	26	17	9
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа, всего (час)	75	57	18
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач., Экз.,	Дифф. зач.,	Экз.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 9					
Раздел 1. Основы систем программируемого управления Тема 1.1. Программируемые системы управления: назначение, структура и области применения	6		1		10
Раздел 2. Требования к системе и пользовательские интерфейсы Тема 2.1. Требования к системе управления и её подсистемам	4		0		10
Раздел 3. Программируемые логические интегральные схемы Тема 3.1. Архитектура и классификация ПЛИС; типы логических ресурсов	8		2		10
Раздел 4. Средства проектирования, моделирования и отладки Тема 4.1. Среда проектирования: описание схемы, синтез и конфигурирование	14		12		17

Раздел 5. Этапы разработки и подготовка технического задания Тема 5.1. Этапы разработки, исходные требования и техническое задание	2		2		10
Итого в семестре:	34		17		57
Семестр 10					
Раздел 6. Техническая документация и надёжность цифровых систем Тема 6.1. Схемная документация, расчётные параметры и оценка надёжности	9		9		18
Итого в семестре:	9		9		18
Итого	43	0	26	0	75

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Основы систем программируемого управления Тема 1.1. Программируемые системы управления: назначение, структура и области применения Назначение программируемых систем управления технологическими процессами. Состав системы, объект управления, контроллер, каналы ввода-вывода и связи между подсистемами. (6 часа).
2	Раздел 2. Требования к системе и пользовательские интерфейсы Тема 2.1. Требования к системе управления и её подсистемам Функциональные и эксплуатационные требования. Пользовательские сценарии, доступность интерфейса и показатели взаимодействия пользователя. (4 часа).
3	Раздел 3. Программируемые логические интегральные схемы Тема 3.1. Архитектура и классификация ПЛИС; типы логических ресурсов Принципы организации ПЛИС, программируемая логика и ресурсы кристалла. Основные классы схем и области их применения. (8 часа).
4	Раздел 4. Средства проектирования, моделирования и отладки

	Тема 4.1. Среда проектирования: описание схемы, синтез и конфигурирование Разработка цифрового проекта в САПР: ввод описания, моделирование, синтез, назначение выводов, формирование файла конфигурации, проверка и отладка. (14 часа).
5	Раздел 5. Этапы разработки и подготовка технического задания Тема 5.1. Этапы разработки, исходные требования и техническое задание Последовательность проектирования системы, декомпозиция на подсистемы, формирование исходных требований и состава технического задания. (2 часа).
6	Раздел 6. Техническая документация и надёжность цифровых систем Тема 6.1. Схемная документация, расчётные параметры и оценка надёжности Состав технической документации цифрового устройства, схемное представление и расчёт параметров. Показатели надёжности и их применение при выборе проектных решений. (9 часа).

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9				
1	Вводное занятие. Инструктаж по работе с лабораторным стендом UP-2.	1	1	1
2	Разработка технического предложения и исходных требований к цифровому узлу.	2	2	5
3	Разработка и моделирование простого цифрового узла на ПЛИС.	2	2	3

4	Создание проекта в Quartus и ввод графического описания цифрового узла.	2	2	4
5	Графическое моделирование цифрового узла и анализ временной диаграммы.	2	2	4
6	Описание логики цифрового узла на AHDL и проверка моделированием.	2	2	4
7	Реализация комбинационного узла на AHDL и проверка таблицы истинности.	2	2	4
8	Реализация узла с выбором режима или состоянием и проверка переходов.	2	2	4
9	Назначение выводов, формирование конфигурации и проверка проекта на UP-2.	2	2	4
Семестр 10				
1	Вводное занятие. Планирование состава технической документации.	1	1	6
2	Разработка принципиальной схемы цифрового устройства.	3	3	6
3	Расчёт параметров и оформление комплекта проектной документации.	5	5	6
Всего		26		

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час	Семестр 10, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	43	37	6
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)	6	0	6
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	13	3
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	7	3
Всего:	75	57	18

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004(075) У27	Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007. — 782 с.	34
004.4(075) Г 91	Грушвицкий Р. И., Мурсаев А. Х., Угрюмов Е. П. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой : учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006. — 736 с.	30
004 А 62	Амосов В. В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств : учебное пособие. — СПб. : БХВ-Петербург, 2014. — 560 с.	9

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.intel.com/content/www/us/en/products/details/fpga/development-tools/quartus-prime/resource.html	Intel® Quartus® Prime: ресурсы программного обеспечения для разработки проектов на ПЛИС

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введён в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	а. 32-04, БМ
2	Аудитория для проведения лабораторных работ	а. 51-02В, БМ
3	Учебно-лабораторные стенды UP-2 (Altera)	а. 51-02В, БМ

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Охарактеризуйте программируемую систему управления технологическим процессом: назовите объект, контроллер, каналы ввода-вывода и связи между подсистемами.	ПК-1.З.1

2	Сравните реализацию цифрового узла на жёсткой логике, микропроцессорной платформе и ПЛИС по изменяемости проекта и способу выполнения логики.	ПК-1.З.1
3	Объясните различия CPLD и FPGA и приведите по одному подходящему случаю применения каждого класса ПЛИС.	ПК-1.З.1
4	Перечислите этапы разработки цифрового проекта в Quartus от создания проекта до проверки конфигурации.	ПК-1.З.1
5	Объясните назначение графического ввода схемы, описания на AHDL, моделирования и назначения выводов в проекте на ПЛИС.	ПК-1.З.1
6	Назовите программные и аппаратные способы повышения надёжности системы обработки и передачи информации и поясните действие каждого.	ПК-1.З.1
7	Для системы поддержания температуры в камере выделите подсистемы измерения, обработки, управления нагревателем и индикации; задайте порядок их разработки и проверки.	ПК-1.У.1
8	Для системы управления насосом с датчиками уровня и аварийного давления определите состав подсистем и зависимости между ними, затем расположите этапы проектирования по порядку.	ПК-1.У.1
9	Сопоставьте два варианта разбиения контроллера конвейера: единый модуль логики и отдельные модули датчиков, приводов и диагностики. Выберите вариант и обоснуйте последовательность интеграции.	ПК-1.У.1
10	Составьте последовательность проектных работ для устройства сигнализации: требования, логическая структура, описание на AHDL, моделирование, конфигурирование и испытание; укажите результат каждого этапа.	ПК-1.У.1
11	Разложите систему контроля температуры и влажности склада на подсистемы, укажите интерфейсы между ними и порядок интеграционной проверки.	ПК-1.У.1
12	Для цифрового узла с режимами «ожидание», «работа» и «авария» определите необходимые блоки, связи и очередность разработки от требований до отладки.	ПК-1.У.1
13	Составьте исходные требования к контроллеру нагревательной камеры: укажите измеряемую величину, управляющее воздействие, режимы, допустимый диапазон и условие аварийной реакции.	ПК-1.В.1
14	Для системы управления насосом по датчику уровня задайте функции, входные и выходные сигналы, условия пуска и останова и ограничения эксплуатации.	ПК-1.В.1
15	Подготовьте перечень проверяемых требований к светофору на ПЛИС: входы, выходы, последовательность состояний, временные ограничения и реакция на сброс.	ПК-1.В.1
16	Опишите исходные требования к контроллеру конвейера с датчиком наличия изделия и аварийной кнопкой; каждое требование сформулируйте так, чтобы его можно было проверить.	ПК-1.В.1

17	Составьте требования к устройству контроля микроклимата: перечислите данные датчиков, режим индикации, пороги предупреждения и условия эксплуатации.	ПК-1.В.1
18	Для системы управления вентилятором по температуре сформулируйте цель, функции, входы, выходы, допустимые значения и критерий успешного испытания.	ПК-1.В.1
19	Назовите способы обеспечить управление интерфейсом с клавиатуры и объясните, как проверить порядок перехода фокуса.	ПК-2.З.1
20	Объясните, как контраст, размер текста и масштабирование влияют на доступность интерфейса; укажите способ проверки каждого свойства.	ПК-2.З.1
21	Перечислите способы передать информацию, которая в интерфейсе обозначена только цветом, и приведите пример дублирующего обозначения.	ПК-2.З.1
22	Назовите статистические показатели для оценки успешности пользовательского сценария и количества действий; поясните смысл доли завершённых задач и среднего числа действий.	ПК-2.З.1
23	Объясните, зачем при анализе пользовательских действий отдельно учитывать ошибки, повторные попытки и незавершённые сценарии.	ПК-2.З.1
24	Охарактеризуйте, какие данные журнала взаимодействия нужны для сравнения времени выполнения и успешности двух вариантов интерфейса.	ПК-2.З.1
25	Оцените сценарий настройки порога температуры: пользователь открывает настройки, находит поле, вводит значение и сохраняет его. Укажите критерии достижимости цели, обратной связи и лишних действий.	ПК-2.У.1
26	Сравните два сценария поиска лабораторной работы: поиск по названию через строку поиска и переход через три уровня меню. Оцените число действий, риск ошибки и понятность результата.	ПК-2.У.1
27	Оцените сценарий подтверждения аварийного сообщения: сообщение закрывается сразу по нажатию кнопки или после подтверждения причины. Укажите, какой вариант лучше поддерживает безопасное понимание состояния.	ПК-2.У.1
28	Проанализируйте сценарий входа в систему при ошибке пароля: оцените понятность сообщения, возможность исправления и доступность управления с клавиатуры.	ПК-2.У.1
29	Оцените сценарий изменения режима контроллера: пользователь выбирает режим, подтверждает действие и видит новое состояние. Перечислите проверки полноты и обратной связи.	ПК-2.У.1
30	Сравните два сценария просмотра истории датчика: таблица с фильтром и список без фильтра. Оцените достижение цели, число действий и понятность результата для пользователя.	ПК-2.У.1
31	По журналу 40 запусков сценария (32 завершены успешно, всего 120 действий) сформируйте набор	ПК-2.В.1

	наблюдений и рассчитайте долю успеха и среднее число действий на запуск.	
32	Сформируйте структуру выборки для сравнения двух вариантов интерфейса по 30 пользователям: укажите идентификатор варианта, достижение цели, число действий, время и ошибки; задайте правило исключения неполных записей.	ПК-2.В.1
33	В журнале 50 попыток настройки порога 8 завершились ошибкой и 5 не имеют отметки о результате. Определите, какие записи войдут в расчёт успешности, какие нужно проверить отдельно и почему.	ПК-2.В.1
34	Подготовьте выборку для сравнения сценариев A и B по 20 наблюдений на каждый: задайте одинаковые поля событий и назовите показатели, по которым проверите различия.	ПК-2.В.1
35	Для анализа входа в систему сгруппируйте записи по варианту формы и исходу попытки; перечислите поля, необходимые для подсчёта успешности, повторных попыток и времени.	ПК-2.В.1
36	По данным 18, 22 и 20 действий в трёх завершённых сценариях рассчитайте среднее число действий и опишите, как включить результат в выборку для сопоставления с другим интерфейсом.	ПК-2.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Перечислите основные подсистемы программируемой системы управления и объясните назначение каналов ввода и вывода.	ПК-1.З.1
2	Назовите основные этапы проектирования цифрового узла на ПЛИС и объясните, зачем выполняют моделирование до конфигурирования.	ПК-1.З.1
3	Охарактеризуйте различие между графическим описанием схемы и описанием логики на AHDL.	ПК-1.З.1
4	Объясните назначение проекта, устройства и назначений выводов в среде Quartus.	ПК-1.З.1
5	Сравните ПЛИС и программно-управляемую платформу по способу реализации логики и возможностям изменения проекта.	ПК-1.З.1
6	Назовите основные классы ПЛИС и поясните, чем различаются CPLD и FPGA.	ПК-1.З.1
7	Для простого узла сигнализации выделите блоки входов, логики и выходов и укажите последовательность их разработки.	ПК-1.У.1
8	Для контроллера с датчиком и исполнительным устройством определите подсистемы и связи между ними, затем укажите порядок проверки.	ПК-1.У.1
9	Расположите этапы работы в Quartus: создать проект, описать схему, выполнить моделирование, назначить	ПК-1.У.1

	выводы, сформировать конфигурацию, проверить результат.	
10	Разбейте цифровой узел на комбинационную логику, память состояния и выходную индикацию; объясните порядок объединения блоков.	ПК-1.У.1
11	Для устройства с двумя режимами работы определите необходимые входы, логику переключения и выходы и задайте план проверки обоих режимов.	ПК-1.У.1
12	Предложите порядок действий при обнаружении расхождения между ожидаемой и полученной временной диаграммой моделирования.	ПК-1.У.1
13	Сформулируйте проверяемые исходные требования к индикатору уровня: какие сигналы он принимает, что отображает и при каком условии включает предупреждение.	ПК-1.В.1
14	Для простого светофора укажите входы, выходы, последовательность состояний и условие возврата в исходное состояние.	ПК-1.В.1
15	Составьте краткое техническое задание на цифровой счётчик: назначение, входные сигналы, выходы, режим сброса и проверяемый результат.	ПК-1.В.1
16	Опишите требования к узлу управления вентилятором с датчиком температуры: задайте условие включения и выключения и допустимую реакцию при сбое датчика.	ПК-1.В.1
17	Для схемы управления насосом перечислите функции, входы, выходы и ограничения, которые нужно учесть до начала проектирования.	ПК-1.В.1
18	Сформулируйте требования к узлу выбора одного из двух сигналов: укажите управляющий вход, выход и ожидаемое поведение для каждого значения выбора.	ПК-1.В.1
19	Назовите два способа сделать переход между элементами интерфейса доступным с клавиатуры.	ПК-2.З.1
20	Объясните, почему важен видимый фокус элемента управления и как пользователь понимает, где он находится.	ПК-2.З.1
21	Приведите пример, как продублировать цветовой сигнал текстом или символом.	ПК-2.З.1
22	Назовите показатели, по которым можно оценить успешность выполнения пользовательской задачи.	ПК-2.З.1
23	Объясните, что показывает среднее число действий пользователя в сценарии.	ПК-2.З.1
24	Перечислите сведения, которые следует сохранить в журнале для подсчёта ошибок и успешных действий.	ПК-2.З.1
25	Оцените сценарий включения режима: пользователь выбирает режим и видит подтверждение. Проверьте понятность выбора и обратной связи.	ПК-2.У.1
26	Сравните поиск команды через меню и через строку поиска по числу шагов и вероятности выбрать неверный пункт.	ПК-2.У.1
27	Оцените сценарий ввода значения датчика: определите, как интерфейс должен показать допустимый диапазон и ошибочный ввод.	ПК-2.У.1

28	Проверьте сценарий закрытия предупреждения: может ли пользователь понять причину и состояние системы после закрытия сообщения.	ПК-2.У.1
29	Оцените доступность формы настройки: можно ли пройти её клавиатурой и распознать обязательные поля.	ПК-2.У.1
30	Сравните два способа показать состояние системы — цветной индикатор и подпись с символом; укажите, какой вариант понятнее и почему.	ПК-2.У.1
31	В журнале 20 запусков задачи 16 завершены успешно. Сформируйте записи для расчёта доли успеха и укажите её значение.	ПК-2.В.1
32	Составьте перечень полей для выборки о действиях пользователя: идентификатор сценария, шаг, время и результат; добавьте данные, нужные для сравнения интерфейсов.	ПК-2.В.1
33	Сгруппируйте 12 завершённых и 3 незавершённых попытки по результату и объясните, как учесть их при расчёте успешности.	ПК-2.В.1
34	Для сравнения двух вариантов формы предложите одинаковую структуру выборок и назовите два сопоставимых показателя.	ПК-2.В.1
35	В трёх наблюдениях пользователь выполнил 4, 5 и 6 действий. Рассчитайте среднее число действий и укажите, что нужно записать для последующего сравнения.	ПК-2.В.1
36	Опишите правило подготовки выборки из журнала, чтобы повторные попытки не смешивались с первыми и результат каждой задачи можно было проверить.	ПК-2.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Один правильный ответ. *Выберите один правильный ответ.* Какое требование задаёт функцию, которую система управления должна выполнять? 1. Требование к функциональности. 2. Требование к цвету корпуса. 3. Требование к номеру аудитории. 4. Требование к форме отчёта студента.	ПК-1.З.1
2	Несколько правильных ответов. *Выберите все правильные ответы.*	ПК-1.З.1

	Какие характеристики относятся к требованиям к системе управления? 1. Время реакции на событие. 2. Состав контролируемых сигналов. 3. Личный вкус разработчика без связи с задачей. 4. Допустимые условия эксплуатации.	
3	Установите последовательность. *Расположите этапы от начала проектирования к реализации.* А. Реализация и проверка проекта; Б. Определение требований; В. Декомпозиция на подсистемы. 1. Б–В–А; 2. А–Б–В; 3. В–А–Б; 4. Б–А–В.	ПК-1.У.1
4	Соответствие. *Сопоставьте подсистему и её роль.* А. Подсистема ввода; Б. Подсистема обработки; В. Подсистема вывода. 1. Формирует управляющее воздействие; 2. Принимает сигналы датчиков; 3. Выполняет логику управления.	ПК-1.У.1
5	Открытый вопрос. *Ответьте кратко, используя исходные данные.* Для системы контроля температуры укажите по одному исходному требованию к измерению, реакции на превышение порога и условиям эксплуатации.	ПК-1.В.1
6	Практическое задание. *Составьте перечень исходных требований.* Для автоматизированного управления насосом задайте три функциональных требования и два ограничения, которые должны быть уточнены у заказчика.	ПК-1.В.1
7	Один правильный ответ. *Выберите один правильный ответ.* Какой приём непосредственно повышает доступность интерфейса для пользователя клавиатуры? 1. Обеспечить переход по интерактивным элементам клавишей Tab. 2. Уменьшить размер подписей до нечитаемого. 3. Удалить обозначения полей ввода. 4. Скрыть фокус текущего элемента.	ПК-2.З.1
8	Несколько правильных ответов. *Выберите все правильные ответы.* Какие показатели можно получить статистическим анализом журнала действий пользователя? 1. Частоту выполнения сценария. 2. Долю успешно завершённых сценариев. 3. Среднее число действий до завершения. 4. Предпочтительный цвет корпуса устройства.	ПК-2.З.1
9	Соответствие. *Сопоставьте цель оценки и наблюдаемое свойство сценария.* А. Проверить достижение цели; Б. Найти лишние шаги; В. Проверить понятность обратной связи. 1. Число действий без результата; 2. Доля завершённых сценариев; 3. Ошибки и повторные обращения после сообщения интерфейса.	ПК-2.У.1
10	Открытый вопрос.	ПК-2.У.1

	Оцените сценарий по заданным признакам. Пользователь для сохранения документа открывает меню, выбирает «Сохранить как», повторно вводит имя файла и подтверждает действие. Назовите один риск сценария и предложите улучшение.	
11	Расчётное задание. *Используйте данные журнала взаимодействий.* Из 40 запусков сценария 32 завершились успешно; суммарно пользователи выполнили 120 действий. Определите долю успешных запусков и среднее число действий на запуск.	ПК-2.В.1
12	Практическое задание. *Опишите выборку и показатели анализа.* Для сравнения двух вариантов интерфейса перечислите поля записи в выборке по каждому запуску сценария и укажите два сопоставимых статистических показателя.	ПК-2.В.1

Примечание: система оценивания тестовых заданий.

Тип	Характеристика заданий	Оценка тестовых заданий (балльная шкала)
1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных считается верным, если правильно указана цифра	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развёрнутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных считается верным, если правильно указаны цифры	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5	Задание открытого типа с развёрнутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла. Допущена одна ошибка или неточность, или ответ правильный, но не полный – 1 балл.

		Допущено более 1 ошибки или ответ неправильный, или ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– 1. Программируемые системы управления: назначение, структура и области применения.

– 2. Требования к системе управления и пользовательские интерфейсы: доступность, сценарии использования и показатели взаимодействия.

– 3. Архитектура и классификация программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

– 4. Средства проектирования ПЛИС: Quartus, графический ввод, AHDL, моделирование, конфигурирование и отладка.

– 5. Этапы разработки цифровой системы: исходные требования, техническое задание, проектирование и проверка.

– 6. Техническая документация и надёжность цифровых систем.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Выполните лабораторную работу по индивидуальному варианту: разработайте и промоделируйте цифровой узел в среде Quartus с использованием графического редактора и/или AHDL. Сверьте результаты моделирования с заданием; выполняйте проверку на стенде UP-2, если это предусмотрено заданием.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчёт оформляется на листах А4 и включает титульный лист, задание, описание способа решения, материалы, подтверждающие выполнение задания, и заключение. Приведите номер и содержание индивидуального варианта, разработанную схему или текст на AHDL и временную диаграмму моделирования, показывающую работу узла по заданию.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Оформите титульный лист по требованиям университета. Укажите номер варианта и его содержание, представьте разработанную схему или описание на языке аппаратуры, временную диаграмму моделирования и результаты проверки; подпишите иллюстрации и сформулируйте вывод по полученным результатам.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль включает тестирование с вариантами ответов и оценивание выполненных лабораторных работ; баллы по этим видам работ суммируются. Для допуска к промежуточной аттестации необходимо выполнить предусмотренные учебным планом лабораторные работы и представить отчёты. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации вместе с полнотой и обоснованностью ответа или решения задания.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма проведения промежуточной аттестации — устная. Обучающийся готовит ответ на вопросы и/или задачи по освоенной части дисциплины и представляет его преподавателю. При оценивании учитываются результаты текущего контроля, правильность, полнота и обоснованность ответа или решения задания.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой