

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления)

Направленность: Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по теоретическим основам и технологиям работы с распределенными компьютерными информационно-управляющими системами при автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины:

Освоение знаний о концепциях распределенных систем, о распределенных задачах и алгоритмах, об архитектуре, надежности и безопасности распределенных систем, об использовании технологии распределенных систем в энергосистемах, о моделировании на основе распределенных систем, о технологиях, используемых при реализации распределённых систем.

Формирования умений разработки распределенных моделей энергосистем на основе аппаратных средств National Instruments, в среде LabView.

Овладение навыками: разработки моделирующих систем

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Алгоритмы реализации распределенных задач, распределенные модели энергосистем, моделирующий комплекс основе аппаратных средств National Instruments.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает последовательность разработки методических и нормативных документов, основы теории распределенных задач и алгоритмов применительно к моделированию локальной активно-адаптивной энергосистемы.	Знает последовательность разработки методических и нормативных документов	Отчёт по практическому занятию
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, предложения по модернизации автоматизированных систем на основе моделирования распределенных систем.	Умеет организовывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, составления предложений по модернизации автоматизированных систем на основе моделирования распределенных систем.	Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, составления предложений по модернизации автоматизированных систем	Защита лабораторной работы
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает аналитические и численные методы, используемые при разработке распределенных систем, методы моделирования локальной активно-адаптивной энергосистемы на основе аппаратных средств National Instruments, в среде LabView; программное обеспечение аппаратного комплекса распределенного моделирования локальной активно-адаптивной сети.	Знает аналитические и численные методы, используемые при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Дифференцированный зачет
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет разрабатывать моделирующие модули (виртуальные приборы) компонентов энергосистемы (генераторов, потребителей).	Умеет применять аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками анализа энергосистем с точки зрения теории распределенных систем, навыками работы с аппаратным и программным обеспечением аппаратного комплекса распределенного моделирования.	Владеет навыками выбора эффективных аналитических и численные методов, программных инструментов математического моделирования при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
УК-1	ИД-1УК-1	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике, концепции распределенных систем, их классификацию.	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Дифференцированный зачет
УК-1	ИД-2УК-1	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; анализировать функционирование энергосистем с точки зрения теории распределенных систем.	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии	Отчёт по практическому занятию
УК-1	ИД-3УК-1	Владеет навыками анализа энергосистем с точки зрения теории распределенных систем, навыками работы с аппаратным и программным обеспечением аппаратного комплекса распределенного моделирования	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Распределенные системы и их моделирование	6	10	0	23
Тема 1. Определения и классификация. Тема 2. Моделирование распределенных систем.				
Моделирование локальной активно-адаптивной энергосистемы	10	17	0	40
Тема 3. Организация системы имитации аппаратного комплекса моделирования локальной активно-адаптивной сети Тема 4. Структурные и функциональные компоненты разрабатываемой активно-адаптивной сети. Тема 5. Составные элементы для построения схем активно-адаптивной сети. Тема 6. Реализация имитационной модели локальной активно-адаптивной энергосистемы в LabVIEW.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	27	0	63
ИТОГО по дисциплине	16	27	0	63

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Работа с комплексом распределенного моделирования для моделирования локальной активно-адаптивной энергосистемы
2	Моделирование двигателя постоянного тока в скалярной форме
3	Моделирование двигателя постоянного тока в векторно-матричной форме
4	Реализация упрощенной комплексной модели локальной энергосистемы

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Веберова И.И. Распределённые информационные системы : учебное пособие для вузов. Томск : ТГУСУР, 2003. 345 с.	9
2	Таненбаум Э. С., Стеен М. ван Распределенные системы. Принципы и парадигмы : пер. с англ. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2003. 876 с.	2
3	Трусов А.В., Харитонов В.А. Теоретические основы автоматизации поиска информации в распределенных информационных системах глобальной вычислительной сети. Пермь : Пермский ЦНТИ, 2005. 227 с.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бабичев С. Л., Коньков К. А. Распределенные системы : учебное пособие для вузов. Москва : Юрайт, 2019. 506 с. 39,34 усл. печ. л.	2
2	Кон Е. Л., Кулагина М. М. Передача информации в распределенных информационно-управляющих системах : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 167 с. 10,5 усл. печ. л.	1
3	Свистунов А. Н. Построение распределенных программных систем на Java : учебное пособие. Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. 279 с. 17,5 усл. печ. л.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Кон Е. Л. Передача информации в распределенных информационно-управляющих системах : учебное пособие / Е. Л. Кон, М. М. Кулагина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	Кон Е. Л. Передача информации в распределенных информационно-управляющих системах : учебное пособие / Е. Л. Кон, М. М. Кулагина. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	LabVIEW (NI Academic Site License № 469934)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
-------------	---	-------------------

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Микропроцессорных средств автоматизации
Форма обучения:	Очная
Курс: 2	Семестр: 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт: 3 семестр	

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
ИД-1ОПК-5 Знает аналитические и численные методы, используемые при разработке распределенных систем, методы моделирования локальной активно-адаптивной энергосистемы на основе аппаратных средств National Instruments, в среде LabView; программное обеспечение аппаратного комплекса распределенного моделирования локальной активно-адаптивной сети.	С	ТО				ТВ
ИД-1УК-1 Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике, концепции распределенных систем, их классификацию.	С	ТО				ТВ
ИД-1ОПК-4 Знает последовательность разработки методических и нормативных документов, основы теории распределенных задач и алгоритмов применительно к моделированию локальной активно-адаптивной энергосистемы.	С	ТО				ТВ
Освоенные умения						
ИД-2ОПК-4 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, предложения по модернизации автоматизированных систем на основе моделирования распределенных систем.			ОЛР			ПЗ

ИД-2УК-1 Умеет получать новые знания на основе системного подхода; анализировать функционирование энергосистем с точки зрения теории распределенных систем.			ОЛР			ПЗ
ИД-2ОПК-5 Умеет разрабатывать моделирующие модули (виртуальные приборы) компонентов энергосистемы (генераторов, потребителей).			ОЛР			ПЗ
Приобретенные владения						
ИД-3УК-1. Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности			ОЛР			ПЗ
ИД-3ОПК-4 Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, составления предложений по модернизации автоматизированных систем на основе моделирования распределенных систем.			ОЛР			ПЗ
ИД-3ОПК-5 Владеет навыками анализа энергосистем с точки зрения теории распределенных систем, навыками работы с аппаратным и программным обеспечением аппаратного комплекса распределенного моделирования.			ОЛР			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

– контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.3. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Концепции распределенных систем, их классификация.
2. Основы теории распределенных задачи и алгоритмов применительно к моделированию локальной активно-адаптивной энергосистемы
3. Методы моделирования локальной активно-адаптивной энергосистемы на основе аппаратных средств National Instruments, в среде LabView
4. Программное обеспечение аппаратного комплекса распределенного моделирования локальной активно-адаптивной сети.
5. Модели жизненного цикла и методология разработки ПО

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Проанализировать функционирование энергосистем с точки зрения теории распределенных систем
2. Разработать моделирующие модули (виртуальные приборы) компонентов энергосистемы (генераторов, потребителей)
3. Осуществить сборку комплексной модели локальной энергосистемы на основе моделирующие модулей

2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

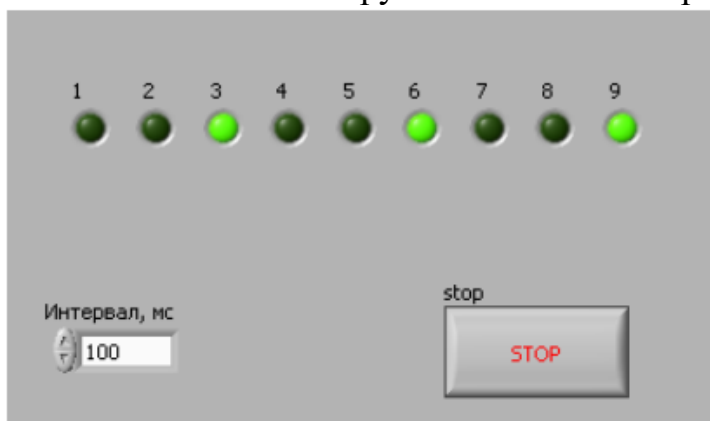
При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Напишите уравнения двигателя постоянного тока независимого возбуждения, объясните их физический смысл. Представьте уравнения двигателя постоянного в векторно-матричной форме
2. Из каких соображений мы принимаем частоту интегрирования для моделирования?
3. Как преобразовать уравнение аналогового ПИД-регулятора, для числового моделирования?
4. Какие существуют способы обмена данными между блоками математической модели?
5. Напишите уравнения газотурбинной установки со свободной турбиной, объясните их физический смысл
6. Какие существуют способы обмена данными между компьютерами при помощи LabVIEW?
7. Как определить IP-адрес компьютера?
8. Объясните в чем отличие URL http://ip-адрес/.snap?Task_1.vi от http://ip-адрес/.monitor?Task_1.vi.
9. Какие возможности предоставляет Web-сервер LabVIEW? Какие он имеет недостатки?

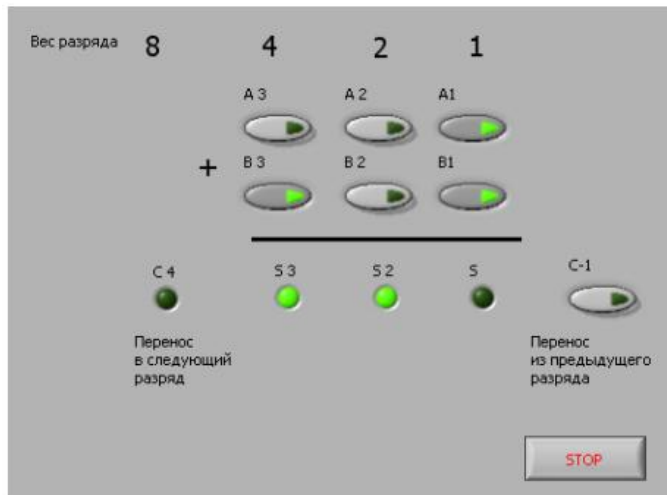
Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Гирлянда «Бегущие огни» Напишите программу, моделирующую работу гирлянды «Бегущие огни» Указание: Иллюзия движения огней вдоль гирлянды создается последовательным переключением нескольких (не менее трех) групп светодиодов. Например, на рисунке, сначала включается первая группа (1, 4, 7), светится в течение 100 мс, затем, она выключается, и включается вторая группа (2, 5, 8), через 100 мс вместо этой группы включается третья группа (3, 6, 9) и т.д.

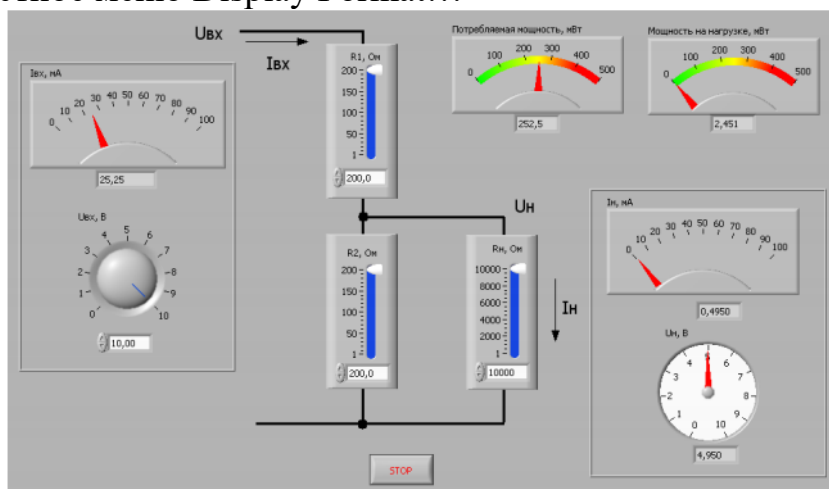


2. Двоичный сумматор Используя логические функции из меню Boolean, сконструируйте трехразрядный двоичный сумматор, который складывает два двоичных числа. Указание: Сначала создайте двоичный полусумматор – программу, которая складывает два одноразрядных двоичных числа. Полусумматор имеет два

входа: слагаемое А и слагаемое В; и два выхода: сумма S и перенос в следующий разряд С.



3. Создайте виртуальный прибор, моделирующий работу делителя напряжения, состоящего из двух резисторов R_1 и R_2 . К выходу делителя подключена нагрузка сопротивлением R_n . Значение сопротивлений, а также входное напряжение делителя $U_{вх}$ можно задавать при помощи элементов управления. Индикаторы показывают входной ток делителя $I_{вх}$, напряжение на нагрузке U_n и ток через нее I_n . Два индикатора показывают мощность, потребляемую делителем $P_{вх} = U_{вх} I_{вх}$ и мощность, передаваемую нагрузке $P_n = U_n I_n$. Указание: Для вычисления токов и напряжений используйте закон Ома $R = U / I$, (1) где I – ток через участок электрической цепи, U – разность потенциалов на концах этого участка, R – электрическое сопротивление этого участка цепи. Сопротивление двух последовательно соединенных резисторов R_1 и R_2 вычисляется по формуле $R = R_1 + R_2$, (2) а сопротивление двух резисторов, соединенных параллельно – по формуле $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$. (3) Ограничьте точность отображения значений на цифровых индикаторах четырьмя значащими цифрами (Significant digits), используя контекстное меню Display Format...



4. Затухающие колебания Напишите программу, которая демонстрирует экспоненциально затухающие гармонические колебания стрелки индикатора относительно среднего положения. Колебания начинаются после нажатия на кнопку

Пуск. Указание: Проверку состояния элементов управления организуйте, используя цикл While Loop с задержкой 100 мс. Расчет положения стрелки и изменение состояния индикатора также организуйте при помощи цикла While Loop. Этот цикл выполняется до тех пор, пока значение амплитуды колебаний не станет меньше заданного значения, например, 0,01.

