

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 28 » апреля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Автоматизация исследований в электротехнической
промышленности
_____ (наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
_____ (код и наименование направления)

Направленность: Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)
_____ (наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование базовых знаний в области современных технологий автоматизации процессов исследования свойств электротехнических материалов, кабельных и электроизоляционных изделий и параметров технологического процесса при производстве электротехнической продукции.

Задачи учебной дисциплины

формирование знаний

- изучение архитектуры современных микропроцессорных средств автоматизации, интерфейсов последовательной и параллельной передачи данных, датчиков и измерителей различных физических величин и технологических параметров, принципов построения SCADA систем, средств и методов сопряжения измерительных узлов с системами сбора данных, технологий штриховой и радиочастотной идентификации;

• формирование умения

-применения технологий штриховой и радиочастотной идентификации при автоматизации технологических процессов производства кабельной продукции, сопряжения измерительных устройств с системами сбора данных;

• формирование навыков

-построения простейших систем сбора данных и управления технологическими процессами в кабельном производстве, разработки программного обеспечения для сбора данных при проведении исследований свойств и характеристик материалов и изделий кабельной промышленности, построения моделей технологических процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- микропроцессорные средства автоматизации;
- датчики и измерители различных физических величин и технологических параметров;
- интерфейсы последовательной и параллельной передачи данных;
- технологии штриховой и радиочастотной идентификации;
- модели технологических процессов.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Студент знает распространенные интерфейсы последовательной и параллельной передачи данных, средства и методы сопряжения измерительных узлов с системами сбора данных, технологии штриховой и радиочастотной идентификации.	Знает современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты в электротехнике	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Студент умеет выбирать датчики и измерители различных физических величин и технологических параметров при частичной автоматизации технологических процессов и исследований, сопрягать измерительные устройства с системами сбора данных, применять технологии штриховой и радиочастотной идентификации при автоматизации технологических процессов производства кабельной продукции.	Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Студент владеет навыками построения простейших систем сбора данных и управления технологическими процессами в кабельном производстве.	Владеет навыками математического моделирования при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- 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)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
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
7-й семестр				
Состояние современного кабельного производства	2	0	0	6
Тема 1. Механизация и автоматизация как направление развития НТП. Тема 2. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная. Тема 3. Степень автоматизации производственных процессов.				
Общие характеристики систем автоматизированного сбора данных и управления процессами их функции и структура	3	0	0	7
Тема 4. Структурные элементы систем, автоматизируемых с помощью ЭВМ. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов. Тема 5. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения. Тема 6. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем сбора данных и управления производствами.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Аппаратные средства автоматизации	10	12	0	16
Тема 7. Датчики различных физических величин и технологических параметров. Принцип работы, особенности применения. Тема 8. Микроконтроллеры как основа нового поколения автоматизированных систем управления. Тема 9. Устройства ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов. Тема 10. Особенности сопряжения датчиков с устройствами ввода. Гальваническая развязка цепей. Тема 11. Интерфейсы передачи данных RS-232, RS-485. Полевые шины передачи данных.				
Штриховое кодирование и радиочастотная идентификация	3	4	0	7
Тема 12. Технология штрихового кодирования. Одномерные и двумерные коды, особенности применения, оборудование. Тема 13. Технология радиочастотной идентификации RFID. Особенности применения, оборудование.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	16	0	36
ИТОГО по дисциплине	18	16	0	36

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Применение технологий штрихового кодирования и радиочастотной идентификации в исследованиях и технологических процессах.
2	Последовательные интерфейсы. RS-232, RS-485.
3	Архитектура микроконтроллеров.
4	Встраиваемые в ПК устройства ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.

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.

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 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	Волковой М. С. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М. С. Волковой. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	50
2	Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов / О. М. Соснин. - М.: Академия, 2007.	21
3	Соснин О. М. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Академия, 2014.	8
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Каган Б. М. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики / Б. М. Каган, В. В. Сташин. - Москва: Энергоатомиздат, 1987.	36
2	Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин. - Старый Оскол: ТНТ, 2013.	3
3	Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва: Академия, 2010.	6
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)
Основная литература	Автоматика и автоматизация производственных процессов	http://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=535	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	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК	15
Лекция	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Автоматизация исследований в электротехнической промышленности»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Конструирование и технологии в электротехнике
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Конструирование и технологии в электротехнике
Форма обучения:	Очная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 7 семестр

Пермь 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 (7-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и сдаче экзамена. 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
	ТТ	ОЛР	ИЗ	РКР	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1. терминологию, основные понятия и определения	ТТ1			РКР1	ТВ
3.2. принцип работы и характеристики датчиков и измерителей различных физических величин и технологических параметров, средства и методы сопряжения измерительных узлов с системами сбора данных, технологии штриховой и радиочастотной идентификации, принципы построения автоматизированных систем сбора данных	ТТ2			РКР2, 3	ТВ
3.3. Стандарты последовательной передачи данных RS-232, RS-485, архитектуру микроконтроллеров	ТТ3			РКР4	ТВ
Освоенные умения					
У.1. выбирать датчики и измерители различных физических величин и технологических параметров при частичной автоматизации технологических процессов и исследований, сопрягать измерительные устройства с системами сбора данных			ИЗ1		ПЗ
У.2. применять технологии штриховой и радиочастотной идентификации при автоматизации технологических процессов производства кабельной продукции			ИЗ2,3		ПЗ
У.3. формулировать требования к системам сбора данных о технологическом процессе и их элементам			ИЗ3,4		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1. навыками построения простейших систем сбора данных и управления технологическими процессами в кабельном производстве, разработки программного обеспечения для сбора данных при проведении исследований свойств и характеристик материалов и изделий кабельной промышленности, методиками построения моделей технологических процессов		ОЛР1-3			КЗ

ТТ – текущее тестирование на лекционных занятиях; ОЛР – отчет о лабораторной работе; ИЗ – индивидуальное задание; РКР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом 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 обучающегося 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 бланочного 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 тестирования студентов проводится по мере изучения тем. 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов к лабораторным работам, индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов к лабораторным работам

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

Защита отчета к лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на лабораторной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>

3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов к лабораторным работам по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Защита индивидуальных заданий

Всего запланировано 4 индивидуальных задания.

Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые темы индивидуального задания приведены в РПД. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания результатов защиты индивидуальных заданий

Балл за		Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>

Результаты выполнения индивидуальных заданий по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений и владений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Общие сведения об автоматизации технологий в производстве. Роль и значение автоматизации», вторая РКР2 – по модулю 2 «Особенности автоматизации различных процессов их классификация и структура», третья РКР3 – по модулю 3 «Элементы систем автоматизации», РКР4 – по модулю 4 «Технологии идентификации объектов»

Типовые задания РКР1:

1. Роль и значение автоматизации.
2. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
3. Степень автоматизации производственных процессов.
4. Структурные элементы систем, автоматизируемых с помощью ЭВМ.

Типовые задания РКР2:

1. Структурные элементы систем, автоматизируемых с помощью ЭВМ.

2. Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем сбора данных и управления производствами.
3. Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

Типовые задания РКР3:

1. Датчики различных физических величин и технологических параметров. Принцип работы, особенности применения
2. Микроконтроллеры как основа нового поколения автоматизированных систем управления
3. Устройства ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов
4. Особенности сопряжения датчиков с устройствами ввода. Гальваническая развязка цепей
5. Интерфейсы передачи данных RS-232, RS-485. Полевые шины передачи данных.

Типовые задания РКР4:

1. Технология штрихового кодирования.
2. Одномерные и двумерные коды, особенности применения, оборудование.
3. Технология радиочастотной идентификации RFID. Особенности применения, оборудование

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на контрольной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также</i>

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		
			<i>неспособен пояснить полученный результат.</i>

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.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных 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. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Приведите структурную схему микроконтроллера семейства MCS51.
2. Где применяются двумерные штриховые коды? Назовите примеры.
3. Бесконтактные датчики температуры. Принцип действия, область применения.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Приведите примеры построения промышленных сетей последовательной передачи данных.
2. Приведите примеры построения систем сбора аналоговых данных.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Опишите протокол передачи данных, используемый в измерителе-регуляторе ТРМ-202.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене

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

Шкала и критерии оценки результатов обучения при экзамене для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.5 - 2.7

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
------	------------------	---

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.6. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.7. Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было</i>

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
		<i>допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

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 экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 табл.3.1.

Таблица 3.1. Форма и примеры заполнения оценочного листа

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за дифференцированный зачет для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения	владения		
5	5	4	5	4.75	<i>Отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>Удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>Хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Пример билета для экзамена



13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Конструирование и технологии в электротехнике
Кафедра «*Конструирование и технологии в
электротехнике*»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Дисциплина «Автоматизация исследований в электротехнической промышленности»

БИЛЕТ № 1

1. Приведите структурную схему микроконтроллера семейства MCS51.
2. Приведите примеры построения промышленных сетей последовательной передачи данных.
3. Опишите протокол передачи данных, используемый в измерителе-регуляторе ТРМ-202.

Составитель

А.Е.Терлыч

(подпись)

Заведующий кафедрой

Н.М.Труфанова

(подпись)

« ____ » _____ 2020 г.