ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Датчики первичной информации
(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность) подготовки: 12.03.01 « Приборостроение»
(код и наименование направления / специальности)

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная,)

Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.), в том числе:	74	24
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	16
Лекции (час.)	34	10
Практические (семинарские) занятия (час.)		4
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	52	102
Курсовой проект/работа (семестр)	27	27
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен 36	Экзамен 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Датчики первичной информации» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль «Информационно-измерительная техника и технологии» для 2023 года приёма очной и заочной форм обучения.

Составитель:

доцент кафедры электронной техники,

к.т.н., доцент,. _____Хламов М.Г.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «07» _марта_ 2023 года № 7

Заведующий кафедрой _____ __Кузнецов Д.Н.,__
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению 12.03.01 «Приборостроение»

Протокол от «07» _марта_ 2023 года № 3

Председатель _____ __Кузнецов Д.Н.__
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой электрнной техники.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «___» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры электрнной техники.

Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы теории постоения датчиков первичной информации в электронных промышленных устройствах и системах, определения их параметров и характеристик.

Целью дисциплины является: обеспечить студентов знаниями в области теоретических основ измерительных преобразователей и датчиков, структурного построения измерительных звеньев и выявления их метрологических параметров и характеристик, принципами построения средств измерение на основах современной микроэлектроники и микропроцессорной техники.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: принципы структурного построения измерительных преобразователей, с заданными статическими, динамическими и метрологическими характеристиками; принципами улучшения метрологических характеристик измерительных преобразователей; методы математической обработки данных измерение; принципы организации измерительных приборов и систем, процессов преобразования информации компонентами систем;

уметь: рационально выбирать структурные элементы измерительных систем; оценивать метрологические, статические и динамические характеристики измерительных преобразователей; формулировать задачу на проектирование измерительных приборов и систем в разнообразных областях промышленности, экологии и при научных исследованиях;

владеть: приобретение практических навыков структурного построения измерительных преобразователей, с заданными статическими, динамическими и метрологическими характеристиками; методиками проведения измерений; методиками обработки данных и получения результатов измерений.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

– способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1);

– способен разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин базовой бакалаврской подготовки: «Теоретические основы измерительных приборов и систем», «Электротехника», «Электроника» «Материаловедение и конструкционные материалы», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Метрологическое обеспечение приборов и систем», «Теория автоматического управления», «Современные микроконтроллеры», «Измерительные преобразователи».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: «Проектирование приборов», «Микропроцессорные устройства управления и обработки информации», а также в ходе преддипломной практики и прохождении государственной итоговой аттестации.

. 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная / заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекци	Практ.	Лабор	СРС
Тема 1. Основные понятия и определения. Классификация датчиков	4/5	2/1			2/4
Тема 2. Основы общей теории измерительных преобразователей (датчиков).	12/11	2/1		8/2	2/8
Тема 3. Характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах.	12/11	4/1		6/2	2/8
Тема 4. Измерительные цепи: устройства и сигналы..	4/5	2/1			2/4
Тема 5. Датчики с упругими преобразо-вателями.	9/9	2/1		4/-	3/8
Тема 6. Резистивные и тензорезис-торные датчики и их измерительные цепи.	11/13	2/1		6/2	3/10
Тема 7. Емкостные, индуктивные и магнитоупругие датчики.	7/7	4/1			3/6
Тема 8. Датчики с тепловыми преобразователями.	13/9	6/1		4/-	3/8
Тема 9. Электрохимические датчики	11/11	4/1		4/-	3/10
Тема 10. Оптоелектронные датчики.	10/10	6/1		2/-	2/9
Контактная работа (дополнительная)	6/8				
Курсовая работа	27/27		-/-		27/27
Итого по видам занятий	126/126	34/10	-/-	34/6	52/102
Контроль	36/36				
ИТОГО	**162/162**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-2	Тема 4 - 6
ПК-1	Темы 1 - 10
ПК-2	Темы 3, 4

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия и определения.Классификация датчиков

Содержание темы 1:

Информация, измерительная информация, измерительный сигнал, информативные параметры сигнала, измерительный преобразователь (датчик), измерительный прибор. Классификация измерительных звеньев. Структура и функции измерительной системы. Классификация датчиков.

Литература к теме 1: [1]

Тема 2. Основы общей теории измерительных преобразователей (датчиков)

Содержание темы 2:

Математическое моделирование ИП. Уравнение Лагранжа. Измерительный преобразователь как четырехполюсник. Сопряжение измерительных преобразователей.

Литература к теме 2: [1]

Тема 3. Характеристики датчиков в статическом и динамическом режимах.

Содержание темы 3:

Статические характеристики датчиков, аппроксимация характеристик преобразования датчиков, погрешности датчиков в статическом режиме, линеаризация статических характеристик. Динамическом режим работы датчиков: динамичемкие характеристики, динамические погрешности, коррекция динамических характеристик и динамических погрешностей.

Литература к теме 3: [1]

Тема 4. Измерительные цепи: устройства и сигналы.

Содержание темы 4:

Масштабные преобразователи. Активные фильтры. Аналоговые вычислительные устройства. Прецезионные источники опорного напряжения. Обработка измерительного сигнала на ЭВМ. Технические средства квантования и дискретизации. Приборы выдачи информации оператору.

Литература к теме 4: [2]

Тема 5. Датчики с упругими преобразователями.

Содержание темы 5:

Разновидности и конструкции упругих датчиков сил, давления и крутящих моментов. Математическое моделирование параметров и характеристик упругих датчиков. Материалы для упругих датчиков. Динамические характеристики упругих датчиков.

Литература к теме 5: [1]

Тема 6. Резистивные и тензорезисторные датчики и их измерительные цепи.

Содержание темы 6:

Основные параметры и характеристики резистивных чувствительных элементов. Резистивные вторичные преобразователи. Тензорезисторные датчики: конструкции, параметры и характеристики. Современные полупроводниковые тензорезисторные датчики.

Литература к теме 6: [1]

Тема 7. Емкостные, индуктивные и магнитоупругие датчики.

Содержание темы 7:

Плоский емкостной датчик и его чувствительные параметры: чувствительность и характеристика преобразования, температурная погрешность. Конструкции и параметры индуктивных, взаимноиндуктивных, плунжерных и магнитоупругих датчиков.

Литература к теме 7: [1]

Тема 8. Датчики с тепловыми преобразователями.

Содержание темы 8:

Физические основы построения тепловых датчиков. Термоэлектрические и терморезистивные датчики температуры; тепловые преобразователи термоанемометров и газоанализаторов.

Литература к теме 8: [1]

Тема 9. Электрохимические датчики.

Содержание темы 9:

Физические основы электрохимических датчиков; типы датчиков.

Литература к теме 9: [1]

Тема 10. Оптоелектронные датчики.

Содержание темы 10:

Оптоелектронные датчики. Физические основы, разновидности и параметры оптоэлетронных датчиков.

Литература к теме 10 [1]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. (очная / заочная форма)	Литература
1.	Определение статистических параметров информационного сигнала	4/	[1]
2.	Настройка первичного измерительного преобразователя	6/1	[1]

3.	Настройка нормирующего преобразователя.	8/1	[2]
4	Настройка аналого-цифрового преобразователя	4/1	[2]
5	Моделирование настройки алгоритма масштабирования	6/1	[1]
6	Исследование метрологических характеристик процессорного средства измерения с предвключенным преобразователем давления	6/2	[1]
Итого:		34/6	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час (очная / заочная форма).
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	13/67
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	12/8
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	27/27
Итого:		52/102
	Подготовка к экзамену	36/36

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом предусмотрена по дисциплине курсовая работа.

Курсовая работа обеспечена методическими указаниями по ее выполнению и оформлению. Объем учебной нагрузки при выполнении курсовой работы –27 часов. Тематика курсового проектирования: имитационное моделирование измерительной системы технологических параметров, оценки метрологических параметров и характеристик.

Структура и оформление пояснительной записки по курсовой работе должны соответствовать ЕСКД. Пояснительная записка должна содержать: задание на курсовую работу, реферат работы, содержание, ориентировочный вид которого приведен в «Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Датчики первичной информации».

Как в тексте работы, так и в содержании следует избегать общих терминов и определений. Так термин «***физико-химический параметр***» должен получить конкретное содержание: температура, давление, концентрация оксида углерода и т.п. Объект контроля тоже должен быть конкретно назван.

Основное содержание курсовой работы составляют четыре файла, выполненных в пакете Mathcad. Из этих программ в пояснительную записку выносятся фрагменты программ, результаты моделирования, графики, которыми иллюстрируются разделы записки. Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовой работе не более 30 страниц формата А4 (210×297 мм), напечатанных

на принтере шрифтом Times New Roman №14, межстрочный интервал – 1,25, поля: 2,0 см сверху и снизу, 2,5 – слева, 1,5 – справа. Программы оформляются в виде приложений к пояснительной записке.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Механические упругие преобразователи: преобразователи силы; преобразователи давления; преобразователи крутящих моментов; статические характеристики; зависимость упругих свойств материала от температуры динамические характеристики; успокоители динамических преобразователей.

2. Резистивные преобразователи: тепловые шумы резисторов; реактивные свойства резисторов; реостатный акселерометр (измеритель ускорений);

тензорезисторные преобразователии их основные параметры; измерительные цепи тензорезисторных преобразователей.

3. Емкостные преобразователи: генераторные и параметрические емкостные преобразователи; чувствительные элементы с изменяющимся зазором; чувствительный элемент с изменяющейся площадью пластин; чувствительные элементы с изменяемой диэлектрической проницаемостью зазора; чувствительность емкостных параметрических преобразователей; емкостные преобразователи давления; измерительные цепи емкостных преобразователей.

4. Индуктивные преобразователи; преобразователи с переменной длиной воздушного зазора; индуктивный дифференциальный плунжерный преобразователь; измерительные цепи индуктивных преобразователей.

5. Взаимоиндуктивные преобразователи: взаимоиндуктивные преобразователи с переменной длиной воздушного зазора; дифференциальные взаимоиндуктивные преобразователи с переменной длиной воздушного зазора; взаимоиндуктивный преобразователь с распределенной магнитной проводимостью.

6. Магнитоупругие преобразователи: магнитоупругая чувствительность магнитных материалов; индуктивные магнитоупругие преобразователи; взаимоиндуктивные магнитоупругие преобразователи и их характеристики; измерительные цепи индуктивных магнитоупругих преобразователей; магнитоанизотропные преобразователи.

7. Гальваномагнитные преобразователи: основные гальваномагнитные эффекты; гальваномагнитный преобразователь Холла.

8. Магниторезистивные преобразователи: основные параметры и характеристики; измерительные цепи магниторезистивных преобразователей; гальваномагнитное устройство перемножения сигналов.

9. Тепловые преобразователи: тепловой баланс термопреобразователей; термоэлектрические эффекты; термоэлектрические преобразователи (термопары); терморезистивные преобразователи; измерительные цепи термоэлектрических и терморезистивных преобразователей; тепловые преобразователи термоанемометров; тепловые преобразователи газоанализаторов.

10. Электрохимические преобразователи: электропроводимость растворов; электродный потенциал; электрохимическая ячейка (электрохимический преобразователь); поляризация и потенциал выделения; электрокинетические явления, потенциала протекания; контактные и бесконтактные электролитические преобразователи; гальванические преобразователи pH-метров; электрокинетические преобразователи, электрокинетический виброметр.

11. Оптические преобразователи: фотоприемники на основе явления внешнего фотоэффекта; режимы работы фотодиода; принцип работы фототранзисторов; тепловые приемники излучения; фоторезисторы и их параметры и характеристики; оптоэлектронные преобразователи и их структурная организация; оптоэлектронные преобразователи с модуляцией оптической волны по амплитуде с открытым оптическим каналом; интегрально-оптические датчики; датчики с волоконно-оптическими связями; волоконно-оптические датчики; волоконно-оптические датчики с фазовой модуляцией; поляризационные

волоконно-оптические датчики; ОЭП в составе функциональной схемы спектрального прибора.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень ВПО:	бакалавриат
Направление подготовки:	12.03.01 Приборостроение
Профиль:	Информационно-измерительная техника и технологии
Семестр:	7
Учебная дисциплина:	Датчики первичной информации

Экзаменационный билет № 3

1. Генераторный емкостной преобразователь и его характеристики.
2. Термоэлектрические эффекты.
3. Электрохимическая ячейка (электрохимический преобразователь).

Утверждено на заседании кафедры «Электронная техника»
Протоко № 1 от 1.09.2022 г.
Зав. кафедрой _____ Д.Н.Кузнецов
Экзаменатор _____ М.Г.Хламов

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Датчики первичной информации»
для обучающихся по направлению 12.03.01 Приборостроение
(профиль – Информационно-измерительная техника и технологии)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в двадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры электронной техники,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д.Н.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины

«Датчики первичной информации» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, выполнения индивидуального задания; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной и заочной форм обучения		
Отчёт по лабораторной работе	6/12	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	4/7	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	**36/36**	Из расчёта 6/3 лабораторных работ на 34 аудиторных занятий. Оценивается выполнение заданий по каждой лабораторной работе.
ИТОГО:	**36/36**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 10. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	20
	вопрос 2	22
	вопрос 3	22
		64

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере лабораторной работы «Настройка первичного измерительного преобразователя»:

1. Что представляет собой полупроводниковый тензорезистор?
2. В чем состоит проблема температурного влияния на тензорезисторные цепи?
3. Какие измерительные преобразователи входят в первичный преобразователь гидравлического давления?
4. Какими качествами обладает измерительный мост со всеми плечами, составленными из нагруженных тензорезисторов?
5. Какова необходимость в элементах подстройки тензорезисторного моста?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента

4.5 Курсовая работа

При оценивании результатов курсовой работы руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам работы:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное

		количество баллов
1	Предварительные исследования объекта контроля	20
2	Моделирование процесса настройки узлов электронной системы – настройка ПИП – настройка НПр – настройка АЦП	30 (по 10 баллов для каждого вопроса раздела)
3	Моделирование процессов настройки алгоритмов обработки	30
4	Моделирование процесса функционирования электронной системы. Оценка МХ	20
ИТОГО		**100**

Оценивание раздела производится исходя из следующего:
– правильное и обоснованное (аргументированное) проектное решение с использованием математических методов, программных средств, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;
– правильное проектное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное), имеются замечания по выбору математических методов, приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
– неверное проектное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

В результате суммирования набранных по разделам баллов руководитель курсового проектирования определяет предварительную оценку, которая может быть уточнена по результатам защиты обучающимся курсовой работы перед комиссией из числа преподавателей кафедры.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. А. Ткачук. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 137 с. — ISBN 978-5-4486-0731-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85852 .html (дата обращения: 21.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/85852
2. Волегов, А. С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-7996-1330-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66229 .html (дата обращения: 19.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

I Дополнительная литература

3. Вострокнутов, Н. Н. Электрические измерения : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. — 321 с. — ISBN 978-5-93088-188-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/78189 .html (дата обращения: 19.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учено-методические издания, разработанные в ДОННТУ

4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Датчики первичной информации» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 12.03.01 «Приборостроение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана. *(доступ через личный кабинет студента).*

5. Методические указания к курсовой работе по дисциплине “ Датчики первичной информации” [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электронной техники; сост. М.Г. Хламов – Донецк: ДОННТУ, 2021. –Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана. *(доступ через личный кабинет студента).*

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library.

ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория № 8.807, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды. Мультимедийное оборудование: стационарный компьютер на базе Penttium4-2.8 – 1 шт., мультимедийный проектор Epson, экран. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия.

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная лаборатория (компьютерный класс) № 8.710, учебный корпус 8, для проведения занятий типа (с возможностью подключения к сети «Интернет»), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы, стулья. Оборудование:- компьютеры Celeron-2,4 – 10 шт., AMD Sempron 2200-1,67 – 1 шт., Pentium4-2,66 – 1 шт., учебно-отладочный стенд EV8031/AVR – 5 шт.; - течеискатель горючих газов - 1шт.; - газоанализаторы - ШИ-11 – 2 шт; радиометр - СРП-88 – 1 шт.; дозиметр - “Стора-ТУ” – 1 шт.; вибротестер - ВТ-1М – 1 шт.; индикатор вибродиагностический – 1 шт.; толщиномер ультразвуковой - ТТ-100 –1 шт.; твердомер динамический - ТН-130 – 1 шт.; измеритель слойности поверхности - TR100 –1шт. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.602) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).