МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники

_____ / В.А. Небольсин /
«_19_» _июня_ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

«Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления»

Направление подготовки (специальность) 12.03.01 – Приборостроение
Профиль (специализация) Приборостроение
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2020 г.

Автор программы _____ /Бобылкин И.С./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____ /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП _____/Муратов А.В./

Воронеж 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является обучение студентов знаниям и практическим навыкам по конструированию измерительных преобразователей, датчиков и приборов контроля и управления с учетом требований микроминиатюризации, условий эксплуатации и производства с позиций системного анализа, требующего знаний в области теории цепей, теории погрешностей, применения средств автоматизации проектирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

На должном уровне вести ознакомление студентов с принципом действия и электрическими характеристиками преобразовательных устройств самого различного применения и выработка у студентов практических навыков по конструированию этих устройств и методам их исследования.

Выработка у студентов практических навыков по конструированию этих устройств и методам их исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Датчики и преобразователи информации
систем измерения, контроля и управления» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать *Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования.*
	уметь *Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов. Пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологических систем*
	владеть

	Навыками работы с аппаратурой прикладными программами, и устройствами для диагностики технологических систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления» составляет 3 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	162	90	72		
В том числе:					
Лекции	72	36	36		
Практические занятия (ПЗ)	18	18	-		
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36		
Самостоятельная работа	126	54	72		
Курсовой проект	+	-	+		
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+		+		
Общая трудоемкость час	324	144	144		
экзам. ед.			36		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	32	18	14		
В том числе:					
Лекции	8	4	4		
Практические занятия (ПЗ)	8	6	2		
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	8		
Самостоятельная работа	279	122	157		

Курсовой проект	+	-	+		
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+		+		
Общая трудоемкость час	324	140	171		
экзам. ед.		4	9		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия измерительной техники	Введение. Общие сведения и классификация датчиков. Основные характеристики датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам. Самостоятельная работа. Динамические характеристики датчиков. Структурные схемы датчиков. Структурная схема измерителя уровня бензина в автомобиле. Логометрические преобразователи. Самостоятельная работа. Магнитоэлектрический логометр.	4			10	14
2	Электрические измерения неэлектрических величин	Основные понятия и определения измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Свойства физических величин, используемых в измерительных преобразователях.	6	2		15	23
3	Общие принципы передачи информации	Использование различных видов модуляции и демодуляции. Самостоятельная работа. Частотная модуляция сигналов.	4			10	14
4	Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей	Входная и выходная величины измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Линейная характеристика преобразователей. Разновидности измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Генераторные и параметрические измерительные преобразователи. Функции преобразования измерительных преобразователей. Чувствительность преобразователя. Методы измерительных преобразователей.	8			10	18
5	Классификация погрешностей измерений	Методические и инструментальные погрешности. Классификация погрешностей. Основная и дополнительная погрешность. Систематические, прогрессирующие и случайные погрешности. Нормальные условия измерения. Абсолютная и относительная	6	2	8	6	22

		погрешности. Статические и динамические погрешности. Погрешность квантования. Случайные погрешности. Общие методы повышения точности средств измерений. Стабильность параметров измерений.					
6	Механические упругие измерительные преобразователи	Разновидности механических упругих измерительных преобразователей. Наиболее употребительные упругие преобразователи. Материалы для изготовления упругих измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Наиболее часто используемые материалы для упругих измерительных преобразователей.	6			10	16
7	Резистивные преобразователи механических величин	Контактные и реостатные преобразователи. Самостоятельная работа. Виды реостатных преобразователей. Тензорезисторы. Их конструкции. Принцип действия тензорезисторов. Материалы, используемые для тензорезисторов. Общие свойства тензорезистивных измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Фольговые преобразователи.	6	2		10	18
8	Пьезоэлектрические преобразователи	Физические основы и области использования пьезоэлектрических преобразователей. Самостоятельная работа. Прямой и обратный пьезоэффект. Области применения пьезоэлектрических преобразователей. Преобразователи, использующие обратный пьезоэффект. Пьезоэлектрические преобразователи силы, давления и ускорения. Конструкции пьезоэлектрических преобразователей. Достоинства пьезоэлектрических преобразователей.	6		8	10	24
9	Электростатические, емкостные и электромагнитные преобразователи	Принцип действия и область применения электростатических преобразователей. Емкостные и электромагнитные преобразователи. Самостоятельная работа. Конструкции емкостных преобразователей.	4		8	25	37
10	Измерение температуры. Общие сведения и классификация	Основные положения и понятия. Самостоятельная работа. Понятие о температуре и температурных шкалах. Устройства измерения температуры. Пирометры. Термометры расширения. Жидкостные стеклянные термометры. Жидкости, используемые для стеклянных термометров. Биметаллические и дилатометрические термометры. Материалы, используемые для биметаллических термометров. Манометрические термометры. Разновидности манометрических термометров.	4	2	8	15	29
11	Основы измерения температуры термоэлектрическим методом	Принцип действия и выбор материалов для термоэлектродов. Самостоятельная работа. Материалы для термоэлектродов при измерении высоких температур. Прямое измерение термо-э.д.с. магнитоэлектрическим милливольтметром. Устройство магнитоэлектрического милливольтметра. Разновидности схем прямого измерения термо-э.д.с. Нормальные элементы для э.д.с. Измерение термо-э.д.с. компенсационным методом. Компенсационная схема измере-	4	2	8	30	44

		ния э.д.с.					
12	Электрические термометры сопротивления	Металлические и полупроводниковые термометры сопротивления. Самостоятельная работа. Материалы для металлических и полупроводниковых термометров сопротивления. Мостовые схемы для измерения сопротивления термометров. Логометры.Самостоятельная работа. Конструкции логометров. Тепловая инерция термометров.	4	2	8	30	44
13	Измерение температуры тел по их излучению	Методы измерения температуры тел по их излучению. Самостоятельная работа. Законы теплового излучения. Оптические, фотоэлектрические и радиационные пирометры и особенности их применения. Оптический пирометр.	3	2	8	20	33
14	Измерение давления	Общие понятия. Стеклянные жидкостные приборы и барометры. Самостоятельная работа. Принципы действия устройств для измерения давления. Приборы с трубчатой пружиной, деформационные манометры, вакуумметры, напорометры и тягомеры. Манометры с одновитковой трубчатой мембраной. Электрические манометры и вакуумметры. Измерение сверхвысоких давлений. Основные требования, предъявляемые к установке приборов для измерения давления. Условия работы приборов для измерения давления.	2	2	8	20	32
15	Устройства для измерения расхода жидкостей, газов и пара	Основные положения. Расходомеры постоянного перепада давления. Самостоятельная работа. Пневмометрическое измерение расхода жидкости. Скоростные и объемные счетчики количества (расхода) жидкости. Счетчики количества газа. Принцип работы скоростных счетчиков жидкости.	3			25	28
16	Измерение уровня жидкости	Разновидности устройств измерения уровня жидкости. Самостоятельная работа. Механические уровнемеры. Гидростатические, манометрические, радиоизотопные и емкостные уровнемеры.	2	2	8	15	27
		Итого	**72**	**18**	**72**	**271**	

заочная форма обучения

№ п/п			Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
1	Основные понятия измерительной техники	Введение. Общие сведения и классификация датчиков. Основные характеристики датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам. Самостоятельная работа. Динамические характеристики датчиков. Структурные схемы датчиков. Структурная схема измерителя уровня бензина в автомобиле. Логометрические преобразователи. Самостоятельная работа. Магнитоэлектрический логометр.	1			10	11
2	Электрические измерения неэлектрических величин	Основные понятия и определения измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Свойства физических величин, используемых в измерительных преобразователях.	1	1		15	17
3	Общие принципы	Использование различных видов модуля-	1			10	11

	передачи информации	ции и демодуляции. Самостоятельная работа. Частотная модуляция сигналов.					
4	Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей	Входная и выходная величины измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Линейная характеристика преобразователей. Разновидности измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Генераторные и параметрические измерительные преобразователи. Функции преобразования измерительных преобразователей. Чувствительность преобразователя. Методы измерительных преобразователей.	1			10	11
5	Классификация погрешностей измерений	Методические и инструментальные погрешности. Классификация погрешностей. Основная и дополнительная погрешность. Систематические, прогрессирующие и случайные погрешности. Нормальные условия измерения. Абсолютная и относительная погрешности. Статические и динамические погрешности. Погрешность квантования. Случайные погрешности. Общие методы повышения точности средств измерений. Стабильность параметров измерений.	1	1	4	6	12
6	Механические упругие измерительные преобразователи	Разновидности механических упругих измерительных преобразователей. Наиболее употребительные упругие преобразователи. Материалы для изготовления упругих измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Наиболее часто используемые материалы для упругих измерительных преобразователей.	1			10	11
7	Резистивные преобразователи механических величин	Контактные и реостатные преобразователи. Самостоятельная работа. Виды реостатных преобразователей. Тензорезисторы. Их конструкции. Принцип действия тензорезисторов. Материалы, используемые для тензорезисторов. Общие свойства тензорезистивных измерительных преобразователей. Самостоятельная работа. Фольговые преобразователи.	1	1		10	12
8	Пьезоэлектрические преобразователи	Физические основы и области использования пьезоэлектрических преобразователей. Самостоятельная работа. Прямой и обратный пьезоэффект. Области применения пьезоэлектрических преобразователей. Преобразователи, использующие обратный пьезоэффект. Пьезоэлектрические преобразователи силы, давления и ускорения. Конструкции пьезоэлектрических преобразователей. Достоинства пьезоэлектрических преобразователей.	1			10	11
9	Электростатические, емкостные и электромагнитные преобразователи	Принцип действия и область применения электростатических преобразователей. Емкостные и электромагнитные преобразователи. Самостоятельная работа. Конструкции емкостных преобразователей.	1			25	26
10	Измерение температуры. Общие сведения и классифика-	Основные положения и понятия. Самостоятельная работа. Понятие о температуре и температурных шкалах. Устрой-	1	1		15	17

	ция	ства измерения температуры. Пирометры. Термометры расширения. Жидкостные стеклянные термометры. Жидкости, используемые для стеклянных термометров. Биметаллические и дилатометрические термометры. Материалы, используемые для биметаллических термометров. Манометрические термометры. Разновидности манометрических термометров.					
11	Основы измерения температуры термоэлектрическим методом	Принцип действия и выбор материалов для термоэлектродов. Самостоятельная работа. Материалы для термоэлектродов при измерении высоких температур. Прямое измерение термо-э.д.с. магнитоэлектрическим милливольтметром. Устройство магнитоэлектрического милливольтметра. Разновидности схем прямого измерения термо-э.д.с. Нормальные элементы для э.д.с. Измерение термо-э.д.с. компенсационным методом. Компенсационная схема измерения э.д.с.	1			30	31
12	Электрические термометры сопротивления	Металлические и полупроводниковые термометры сопротивления. Самостоятельная работа. Материалы для металлических и полупроводниковых термометров сопротивления. Мостовые схемы для измерения сопротивления термометров. Логометры.Самостоятельная работа. Конструкции логометров. Тепловая инерция термометров.	1	1	4	30	36
13	Измерение температуры тел по их излучению	Методы измерения температуры тел по их излучению. Самостоятельная работа. Законы теплового излучения. Оптические, фотоэлектрические и радиационные пирометры и особенности их применения. Оптический пирометр.	1			20	21
14	Измерение давления	Общие понятия. Стеклянные жидкостные приборы и барометры. Самостоятельная работа. Принципы действия устройств для измерения давления. Приборы с трубчатой пружиной, деформационные манометры, вакуумметры, напорометры и тягомеры. Манометры с одновитковой трубчатой мембраной. Электрические манометры и вакуумметры. Измерение сверхвысоких давлений. Основные требования, предъявляемые к установке приборов для измерения давления. Условия работы приборов для измерения давления.	1		4	20	25
15	Устройства для измерения расхода жидкостей, газов и пара	Основные положения. Расходомеры постоянного перепада давления. Самостоятельная работа. Пневмометрическое измерение расхода жидкости. Скоростные и объемные счетчики количества (расхода) жидкости. Счетчики количества газа. Принцип работы скоростных счетчиков жидкости.	1			25	26
16	Измерение уровня жидкости	Разновидности устройств измерения уровня жидкости. Самостоятельная работа. Механические уровнемеры. Гидростатические, манометрические, радиоизотопные и емкостные уровнемеры.	1	1	4	15	21
		Итого	**16**	**6**	**16**	**271**	**309**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение принципа действия и устройства датчиков температуры;
2. Изучение принципа действия и устройства дымового оптико-электронного пожарного вещателя;
3. Изучение принципа действия и устройства детекторов движения;
4. Изучение принципа действия и устройства датчиков давления;
5. Изучение принципа действия и устройства лабораторного потенциометра ПП-63;
6. Изучение термоэлектрических преобразователей;
7. Изучение принципа действия и устройства пирометрических вольтметров;
8. Изучение принципа действия и устройства термопреобразователей сопротивления;
9. Изучение принципа действия и устройства логометров;
10. Изучение конструкции, технических и точностных характеристик штангельинструментов;
11. Изучение конструкции, технических и точностных характеристик микрометров;
12. Изучение конструкции, технических и точностных характеристик механических измерительных инструментов;
13. Изучение принципа действия и устройства счетчиков жидкости;

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка конструкции радиоэлектронного модуля».

Темой курсового проекта может являться как разработка конструкции датчиков различного функционального назначения, так и задачи, связанные с исследовательской работой в области принципа, работы и применения датчиков в определенной сфере деятельности. Курсовые проекты исследовательского профиля связаны с теоретическими и экспериментальными исследованиями в области конструирования измерительной техники.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- роль датчиков и преобразователей информации в повышении эффективности функционирования технологических процессов;
- основные типы конструкций датчиков и преобразователей информации;
- факторы, влияющие на основные параметры датчиков;
- рассчитывать технико-экономические показатели датчиков и преобразователей информации;

Курсовой проект включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения,, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования.	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов. Пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологических систем	Решение тестовых задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть Навыками работы с аппаратурой прикладными программами, и устройствами для диагностики технологических систем.	Решение тестовых задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 7 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	знать Приборы, аппаратуру и датчики и устройства для проведения испытаний и диагностики технологического оборудования.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь Производить диагностирование технологического оборудования и их элементов. Пользоваться приборами, устройствами и прикладными программами для диагностики технологических систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть Навыками работы с аппаратурой прикладными программами, и устройствами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	для диагностики технологических систем.					

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. **Каково назначение детекторов движения?**

а) измерять скорость;
б) получать информацию от движущегося объекта;
в) фиксировать перемещение объектов и использовать для контроля за окружающей обстановкой.

2. **Какой принцип действия используется в пассивном инфракрасном детекторе движения?**

а) фоновое инфракрасное излучение контролируемой зоны;
б) фоновое спектральное излучение контролируемой зоны;
в) фоновое электромагнитное излучение контролируемой зоны.

3. **Какой принцип действия используется в дымовом оптико-электронном пожарном извещателе?**

а) на принципе инфракрасного излучение;
б) на принципе емкостного сопротивление;
в) по принципу работы датчика давления.

4. **Устройство , преобразующее измеряемую или контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи, дальнейшего преобразования или регистрации называется:**

а) датчиком;
б) электродом;
с) генератором.

5. **К параметрическим датчикам относятся?**

а) термоэлектрические;
б) реостатные;
в) фотоэлектрические;

г) пьезоэлектрические.

6. **Датчики - устройства, которые преобразуют:**

   а) малые напряжения в напряжения большей величины;
   б) электрические величины в неэлектрические;
   в) неэлектрические величины в электрические.

7. **Датчики, в которых под влиянием измеряемой неэлектрической величины происходит изменение одного из его параметров, называются:**

   а) активными;
   б) пассивными.

8. **Устройство, преобразующее измеряемую или контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи, дальнейшего преобразования или регистрации называется:**

   а) датчиком;
   б) электродом;
   в) генератором.

9. **Датчики, которые преобразуют неэлектрические величины непосредственно в электрические (ток, напряжение), называются:**

   а) активными;
   б) пассивными.

10. **Какие из перечисленных датчиков являются генераторными:**

    а) реостатные;
    b) индуктивные;
    c) пьезоэлектрические;
    d) емкостные.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие сведения и классификация датчиков.
2. Требования, предъявляемые к датчикам.
3. Основные характеристики датчиков.
4. Структурные схемы датчиков.

5. Каскадные соединения и звенья.
6. Дифференциальные датчики.
7. Логометрические преобразователи.
8. Компенсационные преобразователи.
9. Электрические измерения не электрических величин.
10. Основные понятия и определения измерительных преобразователей.
11. Измерительные преобразователи и структурны измерений устройств.
12. Общий принцип передачи информации, модуляция передаваемых сигналов.
13. Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей.
14. Понятие реальной и номинальной характеристики.
15. Аддитивная и мультипликативная погрешности.
16. Статические и динамические погрешности.
17. Общие методы повышения точности средств измерений.
18. Разновидности механических измерительных преобразователей.

7.2.3 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 4 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 6 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 8 до 10 баллов.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия измерительной техники	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
2	Электрические измерения неэлектрических величин	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
3	Общие принципы передачи информации	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
4	Общие свойства и разновидности измерительных преобразователей	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос

5	Классификация погрешностей измерений	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
6	Механические упругие измерительные преобразователи	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
7	Резистивные преобразователи механических величин	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
8	Пьезоэлектрические преобразователи	ПК-1	Тест, зачет, устный опрос
9	Электростатические, емкостные и электромагнитные преобразователи	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
10	Измерение температуры. Общие сведения и классификация	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
11	Основы измерения температуры термоэлектрическим методом	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
12	Электрические термометры сопротивления	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
13	Измерение температуры тел по их излучению	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
14	Измерение давления	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
15	Устройства для измерения расхода жидкостей, газов и пара	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП
16	Измерение уровня жидкости	ПК-1	Тест, экзамен, устный опрос, КП

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шишмарев В.Ю. Физические основы получения информации: учеб. пособие для студ. В.Ю.Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 448 с

2. Шишкин И.Ф., Теоретическая метрология. Часть 1. Общая теория измерений: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2010. 192 с.: Ил.-(Серия “Учебник для вузов”). Интернет-ресурс

3. Шандров Б.В., Ш201 Технические средства автоматизации: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.В. Шандров. А.Д. Чудаков.- М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 240 с.

4. Афанасьев А.А., А941 Физические основы измерений учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.А.Афанасьев, А.А.Погонин, А.Г.Схиртладзе. – М.: Издательский цетр «Академия», 2010. – 240 с.

5. Сажин С.Г., Средства автоматического контроля технологических параметров;Учебник. – СПб.: Изд-во “Лань”, 2014 – 368 с.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).

6. Сажин С.Г., Приборы контроля состава и качества технологических сред: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во “Лань”, 2012 – 432 с.: (Плюс Вклейка 8 с.-Учебник для вузов. Специальная литература).

7. Скоробогатов В.С., Данилов Ю.М., Изучение принципа действия и устройства датчиков температуры. МУ к лаб. раб. №1 Регистрационный №248-2014.

8. Скоробогатов В.С., Данилов Ю.М., Изучение принципа действия и устройства дымового оптико-электронного пожарного извещателя МУ к лаб. раб. №2 Регистрационный №249-2014.

9. Скоробогатов В.С., Данилов Ю.М., Изучение принципа действия и устройства детекторов движения. МУ к лаб. раб. №3 Регистрационный №250-2014.

10. Скоробогатов В.С., Данилов Ю.М., Изучение принципа действия и устройства датчиков давления. МУ к лаб. раб. №4 Регистрационный №251-2014.

11. Скоробогатов В.С., Изучение принципа действия и устройства лабораторного потенциометра ПП-63 и некоторых приборов с его использованием. МУ к лаб. раб. №5-9 Регистрационный №248-2014.
12. Данилов Ю.М., Скоробогатов В.С., Изучение конструкции, технических и точностных характеристик измерительных инструментов. МУ к лаб. раб. №10-12 Регистрационный №248-2014.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенная ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 234/3, 226/3.

Видеопроектор с экраном в ауд. 234/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Датчики и преобразователи информации
систем измерения, контроля и управления» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия, выполняется курсовой проект.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос);

- рубежный (коллоквиум);

- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации –готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к дифференцированному зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины
«Датчики и преобразователи информации
систем измерения, контроля и управления»

Направление подготовки (специальность) 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств
Профиль (специализация) Проектирование и технология радиоэлектронных средств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2020 г.

Цель изучения дисциплины: умение в процессе инженерной деятельности достигать гармонизации предметной среды, экологического баланса индустриального общества с окружающей средой; приобретение теоретических и практических навыков художественно-конструкторского проектирования пластических и цветовых решений РЭС; изучение основных положений эргономики, являющихся основополагающими для улучшения условий труда, производственных и общественных отношений и повышения надежности системы «человек-машина».

Задачи изучения дисциплины:

- координация технических характеристик РЭС с психофизиологическими параметрами человека-оператора при учете окружающей среды;
- согласование технических решений проектируемых конструкций РЭС с возможностями существующих технологических процессов изготовления РЭС с целью скорейшего освоения изделий в серийном производстве и обеспечения скорейшего освоения изделий без ущерба для их эстетических параметров;
- увязка эстетических характеристик проектируемых изделий с установленными для этих целей критериями с целью обеспечения необходимого морального и технического ресурса изделия, что определяет длительную рентабельность для их производства и, вместе с тем, бережное отношение к природным ресурсам;
- умение проектировать конкурентоспособные изделия на основе учета их потребительских качеств (эстетических, эргономических, экологических).

Перечень формируемых компетенций:

ПК-1 - Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 9 з.е.

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)