

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03 «Физические основы получения информации»

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматизации и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой, Экзамен

Б1.О.03.03 «Физические основы получения информации»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.03.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 945 от 19.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук

(должность, степень, ученое звание)

В.В Муратова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.Е. Ярославкина, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Я.Г Стельмах, кандидат
педагогических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

В.В. Муратова, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	11
4.3 Содержание практических занятий	11
4.4. Содержание самостоятельной работы	13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	17
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	17
9. Методические материалы	18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
			Знать основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа

		УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников</p>
--	--	---	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Информационные технологии и программирование; Механизмы и узлы измерительных устройств; Теоретическая механика	Интегральная электроника в средствах измерения; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Теоретические основы общей электротехники	Автоматизация научных исследований; Основы автоматического управления; Основы проектирования приборов и систем; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Электроника и основы микропроцессорной техники
УК-1	Инженерная и компьютерная графика; Информационные технологии и программирование; Математика; Механизмы и узлы измерительных устройств; Правоведение; Теоретическая механика; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика; Химия	Введение в электронику; Интегральная электроника в средствах измерения; Математика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теоретические основы общей электротехники; Учебная практика: проектная практика	Автоматизация научных исследований; Адаптивные информационно-коммуникационные технологии; Основы автоматического управления; Основы проектирования приборов и систем; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: проектно-конструкторская практика; Углубленный курс программирования микропроцессоров; Электроника и основы микропроцессорной техники

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	128	80	48
Лекции	64	32	32
Практические занятия	64	48	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	7	4	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	90	60	30
подготовка к коллоквиуму	45	30	15
подготовка к практическим занятиям	45	30	15
Контроль	27	0	27
Итого: час	252	144	108
Итого: з.е.	7	4	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Измерения в механике	14	0	16	14	44
2	Измерения в гидравлике	4	0	10	12	26
3	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	6	0	10	12	28
4	Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	4	0	4	12	20
5	Оптические измерения и приборы	8	0	8	12	28
6	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	16	0	12	16	44
7	Электрохимические, радиоактивные и квантово - механические явления и эффекты	12	0	4	12	28
	КСР	0	0	0	0	7
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	64	0	64	90	252

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Измерения в механике	Краткая история развития измерительной техники	Введение: Место и роль информационно-измерительной техники в современном обществе	2
2	Измерения в механике	Понятия о физических величинах и измерении	Классификация физических величин. Основные измерительные операции. Виды измерений.	2
3	Измерения в механике	Геометрические измерения. Механические измерения.	Измерение расстояний. Измерение размеров. Измерение площадей и объемов . Измерение силы и веса.	2
4	Измерения в механике	Сила трения и её измерение.	Сила трения и ее измерение . Измерение работы, энергии и мощности. Закон сохранения энергии. Измерение массы.	2
5	Измерения в механике	Измерение параметров движения.	Организация системы отсчета. Траектория и длина пути. Инерциальные методы измерений. Измерение ускорения. Акселерометр.	2
6	Измерения в механике	Измерение скорости движения. Закон сохранения импульса.	Измерение параметров вращательного движения. Космические измерения. Измерение параметров колебательного движения.	2
7	Измерения в механике	Упругая деформация и ее применение в измерительной технике.	Закон Гука. Эффект Пуассона. Принципы построения преобразователей силы. Принципы построения преобразователей давления. Источники погрешностей упругих преобразователей.	2
8	Измерения в гидравлике	Гидростатика Гидродинамика. Измерения в потоке жидкости и газа	Давление жидкости. Закон Паскаля. Измерение уровня жидкости. Атмосферное давление. Манометрические весы и гидравлические масштабные преобразователи. Закон Архимеда. Измерение плотности материала тела сложной конфигурации. Измерение плотности жидкости. Ареометр. Объемный и массовый расходы, ламинарный и турбулентный потоки, непрерывность потока жидкости. Измерение давлений в потоках. Закон Бернулли Измерение скорости потока и расхода.	2
9	Измерения в гидравлике	Вязкость и методы ее измерения. Силы Кориолиса в потоках	Гидравлические сопротивления. Число Рейнольдса. Закон подобия. Турбинный расходомер. . Силы Кориолиса в потоках. Кориолисов расходомер. Гирокомпас. Эффект Магнуса. Давление гидравлического удара.	2

10	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Тепловое расширение твердых тел, жидкостей и газов.	Изохорический процесс. Манометрический термометр. Изотермический процесс. Газовый измерительный преобразователь перемещений. Изобарический процесс. Измерение плотности газа. Эффект Джоуля-Томсона. Тепловое расширение твердых тел. Дилатометрические термометры. Тепловое расширение жидкостей. Жидкостные термометры. Тепловое расширение газов. Газовые термометры	2
11	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Тепловые явления и их роль в измерительной технике.	Теплопроводность. Материалы для термометров. Реперные точки и температурные шкалы. Излучение нагретых тел. Закон теплового излучения Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Пирометры.	2
12	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Физические явления и эффекты, связанные с нагреванием тел.	Термоэлектронный эффект. Уравнение Ричардсона. Механотроны. Терморезистивный эффект. Терморезисторы. Термисторы. Прямой и обратный термоэлектрические эффекты. Термопары. Термодинамическая помеха. Формула Найквиста. Изменение магнитных свойств под действием температуры. Парамагнитные термометры. Изменение механических свойств под действием температуры. Контрольная точка №1. Устный опрос.	2
13	Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Виды и параметры акустических сигналов	Природа и частота акустических колебаний. Виды акустических колебаний. Скорость звука в различных средах. Ультразвуковой термометр.	2
14	Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Акустические явления и эффекты.	Затухание акустического сигнала. Отражение и преломление акустического сигнала. Ультразвуковая дефектоскопия. Томография. Эффект Доплера. Измерение скорости движения. Ультразвуковой расходомер. Колебания струны и столба воздуха. Струнные измерительные преобразователи. Акустические величины и их измерение. Преобразователи на поверхностных акустических волнах (ПАВ).	2
15	Оптические измерения и приборы	Природа и характеристики оптического излучения.	Шкала электромагнитных колебаний и модели оптического излучения. Законы отражения света. Плоские и сферические зеркала. Законы преломления света. Формула линзы. Получение изображения, даваемого линзой. Эффект полного внутреннего отражения.	2

16	Оптические измерения и приборы	Волоконно-оптические преобразователи. Волновые свойства света.	Волоконно-оптические кабели и измерительные преобразователи Интерференция. Измерение толщины тонких пленок. Интерферометр. Дифракция. Рентгено-структурный анализ. Поляризация света. Оптические затворы и модуляторы. Дисперсия света. Спектрометры. Погрешности оптических систем. Контрольная точка №3. Устный опрос	2
Итого за семестр:				32
4 семестр				
17	Оптические измерения и приборы	Источники и приемники оптического излучения.	Тепловые источники оптического излучения, их характеристики. Люминесцентные источники оптического излучения: газоразрядные лампы, светодиоды, лазеры, их характеристики. Тепловые фотоприемники. Фотоприемники с внешним фотоэффектом: вакуумный фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель. Фотоприемники с внутренним фотоэффектом: фоторезисторы, фотодиоды, фоточувствительные приборы с зарядовой связью	2
18	Оптические измерения и приборы	Принципы построения оптоэлектронных преобразователей.	Одноканальные и двухканальные структуры оптических приборов. Оптроны с закрытым и открытым оптическими каналами. Кодирование и растровые оптоэлектронные преобразователи. Оптические величины, их измерение.	2
19	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Электростатика.	Заряд, закон Кулона. Электростатический преобразователь. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Электрострикция. Принципы построения емкостных преобразователей	2
20	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты.	Пьезоэлектрические преобразователи. Проводимость металлов, полупроводников, жидкостей и газов. Изменение проводимости под действием внешних факторов. Тензоэффект. Типы тензорезисторов.	2
21	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Явление электромагнитной индукции и построение измерительных преобразователей на его основе.	Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Индуктивность. Принципы построения индуктивных преобразователей. Принципы построения трансформаторных преобразователей.	2
22	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Вихретоковые и индукционные преобразователи.	Принципы построения вихретоковых и индукционных преобразователей.	2

23	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Взаимодействие токов и магнитных потоков.	Виды взаимодействий в электротехнике Магнитное взаимодействие. Принцип действия магнитного толщиномера. Электромагнитное взаимодействие. Принцип действия электромагнитного измерительного прибора. Магнитоэлектрическое взаимодействие. Принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора Электродинамическое взаимодействие. Принцип действия электродинамического измерительного прибора.	2
24	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Взаимодействие заряда и магнитного поля.	Движение заряда в магнитном поле. Масспектрометры. Эффект Холла. Преобразователи Холла. Эффект Гаусса. Магниторезисторы.	2
25	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Явления и эффекты, связанные с намагничиванием ферромагнетиков	Особенности намагничивания ферромагнетиков. Магнитомодуляционный эффект. Магнитомодуляционные измерительные преобразователи. Магнитоупругий эффект. Магнитоупругие измерительные преобразователи. Прямой и обратный эффекты Видемана. Магнитострикция. Эффект Баркгаузена. Пьезомагнитный эффект. Магнитоимпедансный эффект.	2
26	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Применение электромагнитных явлений для построения электрических машин.	Принцип действия электродвигателей постоянного тока. Принцип действия электродвигателей переменного тока. Контрольная точка №1. Устный опрос.	2
27	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Электрохимические явления.	Принципы построения кондуктометрических измерительных преобразователей. Электродные потенциалы. Гальванические измерительные преобразователи. Измерение рН параметра. Электролиз. Кулоно-метрические преобразователи.	2
28	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Ионизирующее излучение и его применение в измерительной технике.	Виды ионизирующего излучения и его характеристики. Источники ионизирующего излучения. Приемники ионизирующего излучения. Принцип построения приборов на основе ионизирующего излучения.	2
29	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Квантово-механические явления и эффекты.	Ядерный магнитный резонанс. ЯМР-расходомеры. Электронный парамагнитный резонанс. ЭПР-анализаторы. Ядерный гаммарезонанс. Эффект Мессбауэра. Ядерный квадрупольный резонанс. ЯКР-термометры. Эффект Джозефсона. Приборы, основанные на этом эффекте.	2

30	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Применение лазеров в измерительной технике	Принцип действия лазеров, их типы и характеристики. Конструкции полупроводниковых лазеров. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Лазерные измерительные приборы.	2
31	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Новейшие разработки в области измерительной техники и перспективы ее развития.	Нанотехнологии в измерительной технике.. Интегральные полупроводниковые преобразователи. Новые разработки в приборостроении	2
32	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Примеры построения измерительных устройств.	Автоматический ротационный вискозиметр. Устройства для измерения параметров процесса бурения. Контрольная точка №3. Устный опрос.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				64

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Измерения в механике	Геометрические измерения.	Методы измерения расстояний, размеров, площадей и объемов. Задачи и упражнения.	2
2	Измерения в механике	Механические измерения.	Измерение силы, веса, работы, энергии и мощности. Задачи и упражнения.	2
3	Измерения в механике	Измерение параметров движения.	Измерение параметров движения. Измерение ускорения. Задачи и упражнения.	2
4	Измерения в механике	Вращательное движение	Измерение параметров вращательного движения. Задачи и упражнения.	2
5	Измерения в механике	Космические измерения	Измерение параметров небесных тел.	2
6	Измерения в механике	Колебательное движение.	Измерение параметров колебательного движения. Задачи и упражнения.	2
7	Измерения в механике	Упругая деформация. Закон Гука.	Измерения на основе упругой деформации. Задачи и упражнения.	2
8	Измерения в механике	Упругие преобразователи силы и давления.	Принципы построения преобразователей силы и давления.	2
9	Измерения в гидравлике	Гидростатика.	Измерения на основе закона Паскаля и закона Архимеда. Задачи и упражнения.	2
10	Измерения в гидравлике	Гидродинамика	Измерения в потоке жидкости и газа.	2

11	Измерения в гидравлике	Статическое и динамическое давления.	Измерение давлений в потоках жидкости и газа Задачи и упражнения	2
12	Измерения в гидравлике	Объёмный и массовый расходы.	Измерение расхода. Задачи и упражнения. Контрольная точка №2. Коллоквиум (выполнение задания).	2
13	Измерения в гидравлике	Сила Кориолиса в потоке.	Измерения на основе силы Кориолиса. Задачи и упражнения.	2
14	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Газовые законы.	Газовые законы и измерения на их основе. Задачи и упражнения.	2
15	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Тепловые расширения твердых тел, жидкостей и газов.	Измерения, основанные на тепловом расширении. Задачи и упражнения.	2
16	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Тепловые явления и их роль в измерительной технике.	Измерение параметров теплообмена. Задачи и упражнения.	2
17	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Физические явления и эффекты, связанные с нагреванием тел.	Измерения, связанные с нагреванием тел.	2
18	Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Физические явления и эффекты, связанные с нагреванием тел.	Измерения, связанные с тепловыми эффектами.	2
19	Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Виды и параметры акустических сигналов.	Акустические явления и эффекты и измерения на их основе. Задачи и упражнения	2
20	Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Акустические явления и эффекты.	Эффект Доплера. Измерения на основе этого эффекта. Задачи и упражнения.	2
21	Оптические измерения и приборы	Природа и характеристики оптического излучения. Формула линзы.	Законы отражения и преломления света. Получение изображения, даваемого оптическими приборами. Задачи и упражнения.	2
22	Оптические измерения и приборы	Волновые свойства света.	Определение оптических характеристик вещества. Задачи и упражнения. Волоконно-оптические преобразователи.	2
23	Оптические измерения и приборы	Источники и приемники оптического излучения.	Источники оптического излучения. Приёмники оптического излучения Характеристики этих приборов.	2
24	Оптические измерения и приборы	Принципы построения оптоэлектронных преобразователей	Оптроны. Кодированные и растровые оптоэлектронные преобразователи. Фотометрия. Контрольная точка №4. Контрольная работа.	2
Итого за семестр:				48
4 семестр				

25	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Электростатика.	Электростатика. Закон Кулона. Электростатический преобразователь. Задачи и упражнения.	2
26	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Ёмкостные преобразователи. Тензоэффект.	Принципы построения емкостных преобразователей. Задачи и упражнения. Принципы построения тензорезистивных преобразователей.	2
27	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Явление электромагнитной индукции. Индуктивные измерительные преобразователи Трансформаторные измерительные преобразователи.	Принципы построения приборов на основе явления электромагнитной индукции. Схемы индуктивных и трансформаторных преобразователей.	2
28	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Взаимодействие токов и магнитных потоков.	Принципы построения электроизмерительных приборов. Упражнения. Контрольная точка №2. Коллоквиум (выполнение задания).	2
29	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Взаимодействие заряда и магнитного поля	Взаимодействие заряда и магнитного поля. Эффект Холла, эффект Гаусса. Задачи и упражнения.	2
30	Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Явления и эффекты, связанные с намагничиванием ферромагнетиков.	Магнитомодуляционный эффект. Конструирование магнитомодуляционных преобразователей. Упражнения. Магнитоупругий эффект. Конструирование магнитоупругих преобразователей. Упражнения	2
31	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Электрохимические явления.	Диссоциация и проводимость растворов. Конструирование кондуктометрических преобразователей. Упражнения. Принципы построения гальванических и кулонометрических преобразователей. Упражнения.	2
32	Электрохимические, радиоактивные и квантово – механические явления и эффекты	Квантово-механические явления и эффекты	Задачи и упражнения. Контрольная точка №4. Контрольная работа.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				64

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
----------------------	----------------------------	--	------------------

3 семестр			
Измерения в механике	Подготовка к практическим занятиям.	Геометрические измерения. Методы измерения расстояний, размеров, площадей и объемов. Измерение силы, веса, работы, энергии и мощности. Измерение параметров движения. Измерение скорости и ускорения. Измерение параметров вращательного движения Упругая деформация и ее применение в измерительной технике. Измерение параметров упругой деформации Упругая деформация и ее применение в измерительной технике.	7
Измерения в механике	Подготовка к коллоквиуму.	Геометрические измерения. Методы измерения расстояний, размеров, площадей и объемов. Измерение силы, веса, работы, энергии и мощности. Измерение параметров движения. Измерение скорости и ускорения. Измерение параметров вращательного движения Упругая деформация и ее применение в измерительной технике. Измерение параметров упругой деформации Упругая деформация и ее применение в измерительной технике.	7
Измерения в гидравлике	Подготовка к практическим занятиям.	Гидростатика. Измерения на основе закона Паскаля и Архимеда. Гидродинамика. Измерение давлений в потоках, скорости потока, расхода. Измерение вязкости.	6
Измерения в гидравлике	Подготовка к коллоквиуму.	Гидростатика. Измерения на основе закона Паскаля и Архимеда. Гидродинамика. Измерение давлений в потоках, скорости потока, расхода. Измерение вязкости.	6
Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Подготовка к практическим занятиям.	Газовые законы. Измерения на основе газовых законов. Тепловые расширения твердых тел, жидкостей и газов. Измерения, основанные на тепловом расширении. Тепловые явления. Учет теплоемкости и теплопроводности при конструировании датчиков температуры. . Физические явления и эффекты, связанные с нагреванием тел.	6
Газовые законы, тепловые явления и измерения на их основе	Подготовка к коллоквиуму.	Газовые законы. Измерения на основе газовых законов. Тепловые расширения твердых тел, жидкостей и газов. Измерения, основанные на тепловом расширении. Тепловые явления. Учет теплоемкости и теплопроводности при конструировании датчиков температуры. . Физические явления и эффекты, связанные с нагреванием тел	6

Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Подготовка к практическим занятиям.	Акустические явления и эффекты. Измерения на основе акустических эффектов. Виды и параметры акустических сигналов; Акустические явления и эффекты.	6
Акустические явления и эффекты, их применение в измерительной технике	Подготовка к коллоквиуму.	Акустические явления и эффекты. Измерения на основе акустических эффектов. Виды и параметры акустических сигналов; Акустические явления и эффекты.	6
Итого за семестр:			50
4 семестр			
Оптические измерения и приборы	Подготовка к практическим занятиям.	Природа и характеристики оптического излучения. Законы отражения и преломления света. Получение изображения. Волновые свойства света. Формула линзы. Волоконные световоды. Принципы построения оптических приборов Принципы построения оптоэлектронных приборов. Одноканальные и двухканальные структуры. Оптроны. Фотометрия.	6
Оптические измерения и приборы	Подготовка к коллоквиуму.	Природа и характеристики оптического излучения. Законы отражения и преломления света. Получение изображения. Волновые свойства света. Формула линзы. Волоконные световоды. Принципы построения оптических приборов Принципы построения оптоэлектронных приборов. Одноканальные и двухканальные структуры. Оптроны. Фотометрия.	6
Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Подготовка к практическим занятиям.	Электростатика. Явление электромагнитной индукции и построение измерительных преобразователей на его основе. (5 занятий) Принципы построения индуктивных преобразователей. Расчет индуктивных преобразователей. Принципы построения трансформаторных, вихретоковых и индукционных преобразователей. Взаимодействие токов и магнитных потоков. Принципы построения электроизмерительных приборов. Взаимодействие заряда и магнитного поля. Эффект Холла. Эффект Гауса.	8

Электрические и магнитные явления и эффекты, применяемые в измерительной технике	Подготовка к коллоквиуму.	Электростатика. Явление электромагнитной индукции и построение измерительных преобразователей на его основе. (5 занятий) Принципы построения индуктивных преобразователей. Расчет индуктивных преобразователей. Принципы построения трансформаторных, вихретоковых и индукционных преобразователей. Взаимодействие токов и магнитных потоков. Принципы построения электроизмерительных приборов. Взаимодействие заряда и магнитного поля. Эффект Холла. Эффект Гауса.	8
Электрохимические, радиоактивные и квантово - механические явления и эффекты	Подготовка к практическим занятиям	Диссоциация и проводимость растворов. Кондуктометрические, гальванические и кулонометрические преобразователи. Ионизирующее излучение и его применение в измерительной технике. Квантово-механические явления и эффекты Ядерный магнитный резонанс. Ядерный гамма - резонанс. Эффект Джозефсона.	6
Электрохимические, радиоактивные и квантово - механические явления и эффекты	Подготовка к коллоквиуму.	Диссоциация и проводимость растворов. Кондуктометрические, гальванические и кулонометрические преобразователи. Ионизирующее излучение и его применение в измерительной технике. Квантово-механические явления и эффекты Ядерный магнитный резонанс. Ядерный гамма - резонанс. Эффект Джозефсона.	6
Итого за семестр:			40
Итого:			90

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Дополнительная литература		
1	Курс общей физики. . Кн. 1. // Бондарев, Борис Владимирович Механика : учеб. пособие для втузов [Текст] .- 2-е изд., стер.- Москва, Высш. шк., 2005.- 352 с.	Электронный ресурс
2	Курс общей физики. . Кн. 2. // Бондарев, Борис Владимирович Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика : учеб. пособие для втузов [Текст] .- 2-е изд., стер.- Москва, Высш. шк., 2005.- 438 с.	Электронный ресурс

3	Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений : Учеб. / Г.Г.Раннев, А.П.Тарасенко .- 5-е изд., стер..- М., Академия, 2008.- 331 с.	Электронный ресурс
4	Трофимова, Т.И. Краткий курс физики : [Учеб.пособие для ВУЗов] / Т. И. Трофимова .- 3-е изд., стер..- М., Высш.шк., 2004.- 352 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Кузнецов, В.А. Физические основы получения информации : сб.задач и упражнений для практ. занятий и самостоят. работы студентов / В. А. Кузнецов; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2013.- 62 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 898	Электронный ресурс
6	Кузнецов, В.А. Физические основы получения информации : учеб. пособие / В. А. Кузнецов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 215 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Libre Office Writer	The Document Foundation, Германия (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами

обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41 Главный корпус библиотеки, ауд.0209 АСА СамГТУ);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является

электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.03 «Физические основы получения информации»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.03 «Физические основы получения информации»**

Код и направление подготовки (специальность)	12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Информационно-измерительная техника и технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматизации и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	252 / 7
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
			Знать основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования
		ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук и инженерные знания в инженерной деятельности	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа

		<p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>	<p>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
			<p>Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников</p>

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль успеваемости			Промежуточная аттестация
	Разделы 1 -7			
	Устный опрос	Коллоквиум	Контрольная работа	Вопросы к экзамену
Знать основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования		+	+	+
Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности		+	+	+
Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+	+	+
Знать методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа	+	+		+
Уметь применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников	+	+		+
Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Формы текущего контроля успеваемости

3 семестр

Перечень вопросов для опроса. Контрольная точка №1

1. Понятие о физических величинах и измерении. Классификация физических величин. Основные измерительные операции. Виды измерений.
2. Методы измерений расстояний, размеров, площадей и объемов. Прямые и косвенные методы.
3. Измерение силы и веса. Принципы построения весов. Применение рычагов и блоков в грузоподъемных и весоизмерительных устройствах.
4. Методы измерения работы, энергии и мощности. Измерение кинетической и потенциальной энергии. Использование закона сохранения энергии при измерениях.
5. Методы измерения массы, силы инерции и ускорения движения. Принципы построения акселерометров.
6. Измерение параметров вращательного движения. Космические измерения. Измерение параметров колебательного движения. Дифференциальное уравнение.
7. Упругая деформация и её использование при измерениях. Закон Гука. Преобразователи силы и давления.
8. Закон Паскаля. Измерение уровня жидкости. Манометрические весы. Закон Архимеда. Измерение плотности материала тела со сложной конфигурацией. Принцип действия ареометра.
9. Ламинарный и турбулентный потоки. Закон Бернулли. Измерение давлений в потоке жидкости. Измерение скорости потока по давлению.
10. Вязкость и методы её измерения. Гидравлическое сопротивление. Число Рейнольда. Закон подобия. Принцип действия турбинного расходомера.
11. Силы Кориолиса в потоках. Принцип действия кориолисового расходомера. Принцип действия гирокомпаса.
12. Газовые законы и измерения на их основе. Принцип действия газового манометрического термометра. Принцип действия манометрического преобразователя перемещений.
13. Тепловое расширение твердых тел, жидкостей и газов. Принципы построения термометров.
14. Теплоёмкость и теплопроводность. Учет их при построении термометров. Тепловое излучение нагретых тел. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Принцип построения пирометра.
15. Термоэлектронный эффект. Уравнение Ричардсона. Принцип действия механотрона. Тепловое изменение электрического сопротивления металлов, полупроводников и электролитов. Терморезисторы.
16. Прямой и обратный термоэлектрические эффекты. Термопары. Термодинамическая погрешность. Формула Найквиста.

17. Тепловое изменение магнитных свойств. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

18. Термоэлектронный эффект. Уравнение Ричардсона. Принцип действия механотрона. Тепловое изменение электрического сопротивления металлов, полупроводников и электролитов. Терморезисторы.

19. Прямой и обратный термоэлектрические эффекты. Термопары. Термодинамическая погрешность. Формула Найквиста.

20. Тепловое изменение магнитных свойств. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Задание для коллоквиума. Контрольная точка №2

Разработка устройства для измерения количества оборотов.

Перечень вопросов для опроса. Контрольная точка №3

1. Виды акустических колебаний. Скорость звука в различных средах. Отражение и преломление звука. Ультразвуковые дальнометры и дефектоскопы. Томография.

2. Эффект Доплера. Ультразвуковые расходомеры. Колебание струны и столба газа. Струнные преобразователи. Преобразователи на поверхностных акустических волнах (ПАВ).

3. Законы отражения и преломления света. Сферические зеркала. Выпуклые и вогнутые линзы. Построение изображения, даваемое линзой

4. Волновые свойства света. Интерференция. Измерение толщины пленки. Интерферометр. Майкельсон. Дифракция. Рентгено-струнный анализ. Поляризация света. Электролитический эффект. Магнито-оптический эффект. Эффект фотоупругости. Дисперсия. Принцип действия спектрометра.

Задание для контрольной работы. Контрольная точка №4

Задание: разработать устройство для измерения уровня.

1. Составить функциональную схему устройства.
2. Найти и описать общую формулу функциональной зависимости выходного параметра измерительного устройства от входных параметров.
3. Составить структурную схему устройства.
4. Описать достоинства и недостатки разработанного измерительного устройства.

Перечень вопросов для аттестации (экзамен)

1. Понятие о физических величинах и измерении. Классификация физических величин. Основные измерительные операции. Виды измерений.

2. Методы измерений расстояний, размеров, площадей и объемов. Прямые и косвенные методы.

3. Измерение силы и веса. Принципы построения весов. Применение рычагов и блоков в грузоподъемных и весоизмерительных устройствах.

4. Методы измерения работы, энергии и мощности. Измерение кинетической и потенциальной энергии. Использование закона сохранения энергии при измерениях.

5. Методы измерения массы, силы инерции и ускорения движения. Принципы построения акселерометров.

6. Измерение параметров вращательного движения. Космические измерения. Измерение параметров колебательного движения. Дифференциальное уравнение.

7. Упругая деформация и её использование при измерениях. Закон Гука. Преобразователи силы и давления.

8. Закон Паскаля. Измерение уровня жидкости. Манометрические весы. Закон Архимеда. Измерение плотности материала тела со сложной конфигурацией. Принцип действия ареометра.

9. Ламинарный и турбулентный потоки. Закон Бернулли. Измерение давлений в потоке жидкости. Измерение скорости потока по давлению.

10. Вязкость и методы её измерения. Гидравлическое сопротивление. Число Рейнольда. Закон подобия. Принцип действия турбинного расходомера.

11. Силы Кориолиса в потоках. Принцип действия кориолисового расходомера. Принцип действия гирокомпаса.

12. Газовые законы и измерения на их основе. Принцип действия газового манометрического термометра. Принцип действия манометрического преобразователя перемещений.

13. Тепловое расширение твердых тел, жидкостей и газов. Принципы построения термометров.

14. Теплоёмкость и теплопроводность. Учет их при построении термометров. Тепловое излучение нагретых тел. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Принцип построения пирометра.

15. Термоэлектронный эффект. Уравнение Ричардсона. Принцип действия механотрона. Тепловое изменение электрического сопротивления металлов, полупроводников и электролитов. Терморезисторы.

16. Прямой и обратный термоэлектрические эффекты. Термопары. Термодинамическая погрешность. Формула Найквиста.

17. Тепловое изменение магнитных свойств. Диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма.

18. Термоэлектронный эффект. Уравнение Ричардсона. Принцип действия механотрона. Тепловое изменение электрического сопротивления металлов, полупроводников и электролитов. Терморезисторы.

19. Прямой и обратный термоэлектрические эффекты. Термопары. Термодинамическая погрешность. Формула Найквиста.

20. Тепловое изменение магнитных свойств. Диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма.

21. Виды акустических колебаний. Скорость звука в различных средах. Отражение и преломление звука. Ультразвуковые дальнометры и дефектоскопы. Томография.

22. Эффект Доплера. Ультразвуковые расходомеры. Колебание струны и столба газа. Струнные преобразователи. Преобразователи на поверхностных акустических волнах (ПАВ).

23. Законы отражения и преломления света. Сферические зеркала. Выпуклые и вогнутые линзы. Построение изображения, даваемое линзой

24. Волновые свойства света. Интерференция. Измерение толщины пленки. Интерферометр. Майкельсон. Дифракция. Рентгено-струнный анализ. Поляризация света. Электролитический эффект. Магнито-оптический эффект. Эффект фотоупругости. Дисперсия. Принцип действия спектрометра.

4 семестр

Перечень вопросов для опроса. Контрольная точка №1

1. Источники и приемники оптического излучения, их характеристики. Основные оптические величины и методы их измерения.
2. Закон Кулона. Электростатический преобразователь. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Электрострикция. Принципы построения емкостных преобразователей.
3. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты. Физика давления. Принципы построения и области применения пьезо-электрических преобразователей. Тензоэффект.
4. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности.
5. Принципы построения индуктивных преобразователей.
6. Принципы построения трансформаторных преобразователей.
7. Вихретоковые преобразователи. Принципы построения индукционных преобразователей.
8. Виды взаимодействий в электротехнике. Магнитные взаимодействия. Принцип действия магнитного толщиномера.
9. Электромагнитные взаимодействия. Принцип действия электромагнитного измерительного прибора.
10. Магнитоэлектрические взаимодействия. Принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора.
11. Электродинамические взаимодействия. Принцип действия электродинамического измерительного прибора.
12. Движение заряда в магнитном поле. Масспектрометры.
13. Эффект Холла. Преобразователи Холла. Магниторезисторы.
14. Магнитомодуляционный эффект. Магнитомодуляционные измерительные преобразователи.
15. Магнитоупругий эффект. Магнитоупругие и магнитоанизотропные измерительные преобразователи.
16. Прямой и обратный эффекты Видемана.
17. Эффект Баркгаузена. Пьезомагнитный эффект.
18. Принципы построения кондуктометрических измерительных преобразователей.
19. Электродные потенциалы. Гальванические измерительные преобразователи. Измерения рН параметра.

Задание для коллоквиума. Контрольная точка №2

Разработка устройства для измерения расхода жидкости.

Перечень вопросов для опроса. Контрольная точка №3

1. Электролиз. Кулонометрические измерительные преобразователи.
2. Ионизирующее излучение, его виды и применения в измерительной технике.
3. Квантово-механические явления и эффекты. Ядерный магнитный резонанс. ЯМР-расходомеры.
4. Ядерный гамма резонанс. Эффект Мёссбауэра.
5. Эффект Джозефсона. Приборы, основанные на этом эффекте.
6. Принципы действия лазеров, их типы и характеристики.
7. Конструкции полупроводниковых лазеров. Применение лазеров в измерительной технике.
8. Интегральные полупроводниковые преобразователи. Нанотехнологии в измерительной технике.

Задание для контрольной работы. Контрольная точка №3

Задание: разработать устройство для измерения угла наклона.

1. Составить функциональную схему устройства.
2. Найти и описать общую формулу функциональной зависимости выходного параметра измерительного устройства от входных параметров.
3. Составить структурную схему устройства.
4. Описать достоинства и недостатки разработанного измерительного устройства.

Перечень вопросов для аттестации (экзамен)

1. Источники и приемники оптического излучения, их характеристики. Основные оптические величины и методы их измерения.
2. Закон Кулона. Электростатический преобразователь. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Электрострикция. Принципы построения емкостных преобразователей.
3. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты. Физика давления. Принципы построения и области применения пьезо-электрических преобразователей. Тензоэффект.
4. Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Понятие индуктивности.
5. Принципы построения индуктивных преобразователей.
6. Принципы построения трансформаторных преобразователей.
7. Вихрековые преобразователи. Принципы построения индукционных преобразователей.
8. Виды взаимодействий в электротехнике. Магнитные взаимодействия. Принцип действия магнитного толщиномера.
9. Электромагнитные взаимодействия. Принцип действия электромагнитного измерительного прибора.
10. Магнитоэлектрические взаимодействия. Принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора.
11. Электродинамические взаимодействия. Принцип действия электродинамического измерительного прибора.
12. Движение заряда в магнитном поле. Масспектрометры.

13. Эффект Холла. Преобразователи Холла. Магниторезисторы.

14. Магнитомодуляционный эффект. Магнитомодуляционные измерительные преобразователи.

15. Магнитоупругий эффект. Магнитоупругие и магнитоанизотропные измерительные преобразователи.

16. Прямой и обратный эффекты Видемана.

17. Эффект Баркгаузена. Пьезомагнитный эффект.

18. Принципы построения кондуктометрических измерительных преобразователей.

19. Электродные потенциалы. Гальванические измерительные преобразователи.

Измерения рН параметра.

20. Электролиз. Кулонометрические измерительные преобразователи.

21. Ионизирующее излучение, его виды и применения в измерительной технике.

22. Квантово-механические явления и эффекты. Ядерный магнитный резонанс.

ЯМРрасходомеры.

23. Ядерный гамма резонанс. Эффект Мёссбауэра.

24. Эффект Джозефсона. Приборы, основанные на этом эффекте.

25. Принципы действия лазеров, их типы и характеристики.

26. Конструкции полупроводниковых лазеров. Применение лазеров в измерительной технике.

27. Интегральные полупроводниковые преобразователи. Нанотехнологии в измерительной технике.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие процесс формирования компетенций.

На этапе текущей и промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний текущей аттестации:

- **собеседование:** «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично»: на собеседовании студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации.

«Хорошо»: Студент относительно полно ориентируется в материале и отвечает без затруднений при контроле знаний. Допускает незначительное количество ошибок. Способен к выполнению сложных заданий.

«Удовлетворительно»: Уровень знаний студента недостаточно высок. Допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.

«Неудовлетворительно»: На собеседовании студент допускает значительные ошибки и обнаруживает лишь начальную степень ориентации в материале.

- **коллоквиум:** «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично»: Демонстрируется аргументированность суждений, умение аргументировать материал, новизна и оригинальность предложений, активность в обсуждении.

«Хорошо»: Демонстрируется аргументированность суждений, активность в обсуждении.

«Удовлетворительно»: Демонстрируется низкая аргументированность суждений, эпизодическое участие в обсуждении.

«Неудовлетворительно»: Игнорирование обсуждений, отсутствие идей и высказываний.

- **контрольная работа:** «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично»: Отражены: проблемность, глубина и качество проработки, оригинальность и творчество.

«Хорошо»: Отражены: проблемность, глубина и качество проработки.

«Удовлетворительно»: Отражены: проблемность. Недостаточные глубина и качество проработки материала.

«Неудовлетворительно»: Отражены: поверхностное изучение материала или присутствует плагиат.

Форма оценки знаний промежуточной аттестации:

- **экзамен:** «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Отлично»: Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.

«Хорошо»: Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов

«Удовлетворительно»: Студент с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.

«Неудовлетворительно»: Студент при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.