

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 21.05.2024 11:33:59
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт промышленных технологий и инжиниринга
Кафедра физики, методов контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

К.Р. Муратов

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **«Измерительная техника»**
направление подготовки: **12.03.01 «Приборостроение»**
профиль: **«Приборы, методы контроля качества и диагностики»**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Приборы, методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ФМД

Протокол № 1 от «30» 08. 2021 г.

И.о. заведующего кафедры ФМД  К.Р. Муратов

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

С.А. Мусихин, доцент, к.т.н. 

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- общетехническая дисциплина **«Измерительная техника»** рассчитана на студентов, получающих инженерную и общетехническую подготовку в объеме, предусмотренном для студентов Тюменского индустриального университета.

- освоение программы создает необходимую базовую основу инженерного образования, необходимую для дальнейшей успешной профессиональной деятельности в различных областях применения современных средств измерения через изучение принципов построения приборов общепромышленного применения.

Задачи дисциплины:

- ввести студентов в сферу основных понятий и определений;
- показать студентам роль и место измерительной техники в общей системе научно-технического прогресса и совершенствования производства;

- рассмотреть основные направления и методы построения функциональных схем измерительных преобразователей, приборов, установок и систем, изучить методы расчета их нормированных метрологических характеристик, войти в курс вопросов, связанных с системой аттестации и сертификации приборов;

- в процессе изучения предмета способствовать закреплению у студентов знаний, полученных из курсов «Высшая математика», «Физика», «Электротехника», «Электроника и микропроцессорная техника» «Физические основы получения информации», «Компьютерное моделирование в приборостроении» и др.;

- формировать навыки самостоятельной работы студентов с литературой научно-технического направления.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **«Измерительная техника»** относится к дисциплинам элективной части (ДВ4) «Измерения», формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.ДВ.04.01)..

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание дисциплин «Математический анализ» (Б1.О.04), «Электроники и микропроцессорной техники» (Б1.О.26), «Компьютерное моделирование в приборостроении» (Б1.В10), «Физические основы получения информации» (Б1.В.ДВ.02.01);

- умение графического представления функциональной схемы измерительных устройств и систем;

- владение технологиями инженерной графики.

Содержание дисциплины **«Измерительная техника»** служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы (Б3.02(Д)).

3 Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Таблица 3.1 – Основные компетенции, формируемые при изучении курса

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
1	2	3
ПКС-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ПКС-1.1. Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.	Знать: современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документацией
		Уметь: пользоваться современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документацией
		Владеть: технологиями подготовки конструкторско-технологической документацией
ПКС-6. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа, расчета и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, эксплуатацией электротехнического оборудования, систем электроснабжения, электроприводов.	ПКС-6.1. Применяет общетехнические знания, в инженерной деятельности	Знать: современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности
		Уметь: собирать и анализировать научно-техническую информацию
		Владеть: технологиями сбора и анализа научно-технической информации

4 Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетная единица, 108 часов. Составляющие курса с разбиением по часам представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Основные характеристики курса в часах

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия, час			Самостоятельная работа, час	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	28	-	14	30	36	Экзамен

5 Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Структура дисциплины приведена в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основные понятия и определения	2	-	-	2	-	ПКС-1.1 ПКС-6.1	Отчет и теория по лаб. раб. Тест
2	Методы и средства измерения электрических физических величин	6	-	4	4	8		Отчет и теория по лаб. раб. Тест
3	Методы и средства измерения неэлектрических физических величин	6	-	2	8	8		Отчет и теория по лаб. раб. Тест
4	Информационно измерительные установки и системы	10	-	8	8	10		Отчет и теория по лаб. раб. Тест
5	Надежность измерительных приборов и систем	4	-	-	8	10		Отчет и теория по лаб. раб. Тест
6	Курсовая работа	-	-	-	00	00		
	Экзамен	-	-	-	00	36		
Итого, час		28	-	14	30	36		108

5.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия. Содержание лекционных занятий сведено в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Лекционные занятия

№ раздела п/п	Наименование раздела дисциплины	Объем в часах	Содержание раздела дисциплины	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1	Основные понятия и определения	2	Предмет курса и его задачи. Общие понятия, термины и определения». Основы государственной системы приборов.	ПКС-1.1 ПКС-6.1
2	Методы и средства измерения электрических величин	2	Классификация средств и методов измерений. Класс точности. Прямые и косвенные измерения. Аналоговые измерительные преобразователи, измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное	ПКС-1.1 ПКС-6.1
		2	Методы и средства измерения напряжения, частоты, фазы, цифровые вольтметры	
		2	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП), цифро-аналоговые преобразователи	
3	Методы и средства измерения неэлектрических величин	2	Методы и средства измерения температуры, давления, расхода, деформаций.	ПКС-1.1 ПКС-6.1
		2	Основные измерительные схемы: полумостовая (дифференциальная), уравновешенный мост, неуравновешенный мост.	
		2	Характеристики измерительных сигналов. Преобразование измерительных сигналов	

4	Статические и динамические характеристики измерительных приборов	2	Виды статических характеристик приборов, расчет статических характеристик по функциональной схеме	ПКС-1.1 ПКС-6.1
		4	Расчет коэффициентов чувствительности измерительного устройства	
		4	Виды динамических характеристик измерительных устройств, передаточная функция измерительного устройства, частотные динамические характеристики	
5	Надежность измерительных приборов и систем	2	Основы теории надежности. Срок службы измерительных приборов, установок, систем.	ПКС-1.1 ПКС-6.1
		2	Конструкторские, технологические, эксплуатационные способы повышения надежности измерительных приборов и информационных систем.	
Итого лекционный курс				28 часов

Практические занятия. Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные занятия. Содержание лабораторных занятий приведено в таблице 5.3

Таблица 5.3 - Лабораторные работы

Раздел дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторной работы
1	2	3
1	2	ЛР№1 «Измерение мощности прямым и косвенным методами»
2,3	2	ЛР№2. «Исследование мостовой схемы измерения сопротивления».
2,3	2	ЛР№3 «Измерение напряжений методом сравнения с мерой».
	2	Защита отчетов по лабораторным работам
4	2	ЛР№4 «Измерение частоты методом последовательного счета».
4	2	ЛР№5 Исследование работы аналого-цифровых преобразователей на основе АЦП последовательного приближения
	2	Защита отчетов по лабораторным работам
Итого, час	14	

Самостоятельная работа. Содержание самостоятельной работы студентов сведено в таблицу 5.4

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	Объем, час	Тема	Вид СРС
1	2	Программа для схемотехнического моделирования CIRCUIT DESIGN SUITE	Подготовка к лабораторной работам №1 (ЛР№1)
2,3	4	Измерение мощности прямым и косвенным методом, погрешности прямых и косвенных измерений	Подготовка к ЛР№2, к защите ЛР№1, подготовка к 1-ой аттестации
2,3	4	Исследование работы мостовых измерительных схем, аддитивные и мультипликативные погрешности	Подготовка к ЛР№3, к защите ЛР№2,
4	6	Изучение методов измерений, метод	Подготовка к ЛР№4, к

		сравнения с мерой	защите ЛР№3, подготовка ко 2-ой аттестации
4	6	Изучение методов измерения частоты	Подготовка к ЛР№5, к защите ЛР№4,
4,5	8	Изучение принципов добровольной и обязательной сертификации продукции	Подготовка к защите ЛР№5, подготовка к 3-ей аттестации
Итого, час		30	

5.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции;
- лабораторные работы с применением программы CIRCUIT DESIGN SUITE и табличного редактора «EXCEL»;
- зачет (письменно).

6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Рейтинговая система оценивания

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита отчетов лабораторных работ	0-10
2	Текущая аттестация №1	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-20
2 текущая аттестация		
3	Защита отчетов лабораторных работ	0-10
4	Текущая аттестация №2	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
5	Защита отчетов лабораторных работ	0-10
6	Текущая аттестация №3	0-40
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-50
ВСЕГО		100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы учебным планом не предусмотрены.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Программная среда CIRCUIT DESIGN SUITE.

Программная среда EXCEL.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения (см. таблицу 10.1).

Таблица 10.1 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332	
	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322	
	Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска.	Компьютер в комплекте -11 шт., Проектор Epson EB-95, проектор, экран, телевизор LG, документ-камера.

11 Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по самостоятельной работе и подготовке к лабораторным занятиям.

Основные виды аудиторных занятий дисциплины «Измерительная техника» – лекции, семинар, коллоквиум, а в рамках контрольных мероприятий – контрольная работа, зачет, экзамен. Рассмотрим подробнее особенности самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям данных видов.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работ по подготовке к лекции определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключатся в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Квалифицированные преподаватели, как правило, представляют краткие конспекты своих лекций вместе с рабочей программой или имеют авторские учебники, пособия по преподаваемому предмету. Знакомство с этими материалами позволяет заранее ознакомиться с основными положениями предстоящей лекции и активно задавать конкретные вопросы при ее изложении. Преподаватель при чтении

новой лекции обычно указывает на связь ее содержания с тем, которое было прежде изучено. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной и аналитической деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента.

Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны в свободное от занятий время подготовить 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Время на подготовку к практическому занятию составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Семинарское занятие является традиционной и распространенной формой организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная подготовка к семинару направлена:

- на развитие способности к чтению научной-технической литературы в определенной области;
- на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах;

- на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам;
- на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации;
- на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам с представлением презентации;
- на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем.

Время на подготовку к семинару составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами.

Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Время на подготовку к коллоквиуму составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя.

Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы;
- формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.

Время на подготовку к контрольной работе составляет 2 часа.

Рекомендации по оформлению домашних контрольных работ

1. Контрольные работы должны выполняться в машинописном виде на листах формата А4 и оформляться согласно

требованиям, предъявляемым к оформлению работ в техническом вузе: титульный лист, рисунки и графики по ГОСТу.

2. Написать полностью текст задания.

3. Сделать рисунок, иллюстрирующий решение задачи. Рисунок выполняется четко, аккуратно, с помощью средств компьютерной графики.

4. В случае если задание требует вывод аналитического уравнения вывести расчетную формулу в общем виде. Если возможно, следует избегать промежуточных вычислений, в крайнем случае, использовать для этого раздел отчета «Приложение».

5. Сделать вывод. Преимущественно вывод должен содержать ответ на поставленную задачу. Кроме того, рекомендуется выделить особенности, обнаруженные студентом в процессе решения задания. Это позволяет обнаружить у студента способность самостоятельного анализа, и, как правило, поощряется преподавателем.

Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ

Лабораторные работы предназначены:

- для приобретения навыков организации и проведения экспериментальных исследований;
- получения профессиональных компетенций в области построения математических моделей;
- знакомства с возможностями средств вычислительной техники в области имитационного моделирования;
- для совершенствования приемов построения SPICE моделей электронных компонентов;
- для изучения потенциальных возможностей программных и технических средств вычислительной техники в области создания, тестирования вновь создаваемых электронных приборов и систем;
- развития профессиональных и социально значимых качеств личности и интеллектуально-познавательных умений и навыков в соответствии с образовательной программой.

Темы лабораторных работ:

- измерение мощности прямым и косвенным методами;
- исследование мостовой схемы измерения сопротивления»;
- измерение напряжений методом сравнения с мерой»;
- измерение частоты методом последовательного счета»;
- исследование работы аналого-цифровых преобразователей на основе АЦП последовательного приближения.

Приложение 1

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ПКС-1.1	Знать: - основные функциональные и структурные схемы приборов, принципы действия	Не знает	Имеет слабые представления	Знает основные	Знает в полном объеме
	Уметь: - конструировать типовые детали, разрабатывать основные узлы и блоки, - пользоваться существующими пакетами программ	Не умеет	Умеет выполнять некоторые	Умеет выполнять основные	Хорошо умеет
	Владеть: - методами разработки функциональных и структурных схем приборов	Не владеет	Владеет некоторыми навыками	Владеет основными	Владеет методам и в полном объеме
ПКС-6.1	Знать: - основные программы конструирования деталей и узлов, - структуру устройства и его элементов, физический принцип действия	Не знает	Имеет слабые представления	Знает основные	Знает в полном объеме
	Уметь: - разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов устройств, их структур и устанавливать технические требования на отдельные блоки и элементы	Не умеет	Умеет выполнять некоторые	Умеет выполнять основные	Хорошо умеет
	Владеть: - методами проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, - методами расчета и проектирования элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия	Не владеет	Владеет некоторыми навыками	Владеет основными	Владеет методам и в полном объеме

Карта

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «**Измерительная техника**»

Код, направление подготовки: 12.03.01 «**Приборостроение**»

Профиль: «**Приборы, методы контроля качества и диагностики**»

№ п/п	Наименование учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 158 с. — (Высшее образование).Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/498892	ЭБ	60	100	+
2	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум для вузов / А. Г. Щепетов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 458 с. — (Высшее образование).Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489594	ЭБ	60	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.isogu.ru/>

И.о. зав. кафедрой ФМД
«30» 08. 2021г

К.Р. Муратов

Директор БИК
«30» 08. 2021г

Д.Х. Каюкова



Ситникова М. А.