

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ / _____ /

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Экспериментальный практикум

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовить обучающихся к выполнению экспериментальной части выпускной квалификационной работы

Задачи дисциплины:

- освоить работу на испытательном и измерительном оборудовании;
- усвоить работу программных комплексов по обработке результатов измерений;
- освоить правила оформления и представления результатов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание физических принципов измерения магнитных и электрических полей, температуры, вибрации, силы и перемещения;

умение обрабатывать массивы данных;

владение навыками работы с измерительными приборами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Физика первичных преобразователей, Проектный практикум, Планирование эксперимента и обработка данных.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: З1 основы измерений электрических, магнитных и механических величин
		Уметь: У1 настраивать приборы и оборудование
		Владеть: В1 навыками выполнения измерений и испытаний
	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: З2 источники погрешностей в эксперименте
		Уметь: У2 обрабатывать результаты измерений
		Владеть: В2 навыками представления результатов исследования
ПКС-3 Способность к поиску и разработке новых методов контроля качества и диагностики материалов и изделий	ПКС-3.2 Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать: З3 математические методы обработки первичной информации
		Уметь: У3 использовать компьютерные программные средства для обработки первичной информации
		Владеть: В3 навыком построения алгоритмов обработки результатов эксперимента

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	-	-	12	24	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Электрические измерения неэлектрических величин	-	-	6	6	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПКС-3.2	Вопросы для защиты л/р
2	2	Автоматизация измерений	-	-	2	10	12		
3	3	Испытательное и обрабатывающее оборудование	-	-	4	8	12		
4	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого:			-	-	12	24	36		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электрические измерения неэлектрических величин*». Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Магнитоэлектрические датчики Холла. Реостатные преобразователи. Тензочувствительные преобразователи. Индуктивные преобразователи.

Раздел 2. «*Автоматизация измерений*». Автономные многофункциональные цифровые приборы. Измерительные системы. Компьютерно-измерительные системы. Виртуальные приборы. Цифро-аналоговые преобразователи. Программируемые источники питания.

Раздел 3. «*Испытательное и обрабатывающее оборудование*». Разрывная машина. Усталостные испытания. Машины трения. Печи для термической обработки. Металлообрабатывающие станки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	2	Лабораторная работа №1 «Наклейка тензорезисторов, измерение магнитострикции»
2	1	2	Лабораторная работа №2 «Измерение перемещений индуктивными и потенциометрическими датчиками»
3	1	2	Лабораторная работа №3 «Измерение магнитного потока и магнитной индукции»
4	2	2	Лабораторная работа №4 «Изучение работы модулей автоматической регистрации и формирования рабочего тока»
5	3	4	Лабораторная работа №5 «Комплексные испытания стального образца на разрыв»
Итого:		12	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	2	Принцип работы тензорезисторов и технология их наклейки. Схемы подключений и регистрации	подготовка к лабораторной работе, оформление отчета
2	1	2	Устройство индуктивных и потенциометрических датчиков перемещения. Схема подключения и регистрации.	подготовка к лабораторной работе, оформление отчета
3	1	2	Принцип работы и настройка вебметра (флюксметра).	Подготовка к лабораторной

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
			Схемы подключения датчиков Холла.	работе, оформление отчета
4	2	4	Изучение работы преобразователя E14-140, системы сбора данных CompactDAQ, виртуального осциллографа Velleman PCS500.	подготовка к лабораторной работе, оформление отчета
5	2	2	Изучение функционала программы PowerGraph	
6	2	2	Изучение работы программируемых источников питания АКТАКОМ АТН-7338, АКИП-1125	
7	2	2	Изучение работы функциональных генераторов JUNTEK DPA 1698, АКТАКОМ АНР-3112, FeelTech FY3200S	подготовка к лабораторной работе, оформление отчета
8	3	6	Изучение устройства, органов управления и программы регистрации испытательного стенда ИР-50	
9	3	2	Изучение работы станции акустической эмиссии Uniscope	
Итого:		24		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: работа в малых группах (лабораторные занятия), исследовательская деятельность.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы 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

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1	0-15
2	Лабораторная работа №2	0-15
3	Лабораторная работа №3	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-45
2 текущая аттестация		
4	Лабораторная работа №3	0-25
5	Лабораторная работа №5	0-30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-55
	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.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows 8, Microsoft Office Professional Plus, A-Line 32, PowerGraph.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3	4
1	Экспериментальный практикум	Лабораторные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., Документ-камера - 1 шт., Компьютер в комплекте -11 шт., Коэрцитиметр КИФМ, Коэрцитиметр КИМ-1, Вибрационный магнитометр, Магнитометр Ф 208, Стенды, Вихретоковый дефектоскоп, Станция АЭ Uniscope	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322
		Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Учебно-научная лаборатория» Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте - 11 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт., принтер - 3 шт. Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 - 1 шт., Вольтметр электрометр универсальный В7-30 - 1 шт., Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-117 - 2шт. Разрывная машина модель ИР-5047-50 - 1 шт., Селективный нановольтметр тип 23 -3шт., Источник питания ТЕС 23 - 1 шт., Паяльная станция 878 А - 1 шт., Установка ""Электропеч вакуумная"" - 1 шт., Микровеберметр Ф5050 - 1 шт., Весы лабораторные цифровые Shimadzu UW2200Н - 1 шт., Структуроскоп КРМ-Ц-К2 - 1 шт., Константа ТД - 1 шт., Комплект ВИК-1 - 3шт., Дефектоскоп вихретоковый ВЕКТОР - 1 шт., Измеритель концентрации напряжения ИКН-М-2ФП - 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 104

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример. Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 на проверку преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является обязательной частью учебного плана и одной из важнейших составляющих учебного процесса. Самостоятельная работа играет важную роль в развитие творческого потенциала студента, формирования активности и самостоятельности. Приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных инженерных проблем. Самостоятельность обучаемого как качество личности является одной из важных задач обучения и обозначает такое действие человека, которое он совершает без непосредственной или опосредованной помощи со стороны, руководствуясь лишь собственными усвоенными представлениями о порядке и правильности выполняемых действий.

Задачами СРС являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или зачетом.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В пособии представлены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Экспериментальный практикум

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-3	ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: З1 основы измерений электрических, магнитных и механических величин	Не знает основы измерений электрических, магнитных и механических величин	Имеет минимальные знания об измерениях электрических, магнитных и механических величин	Знает основы измерений электрических, магнитных и механических величин	Отлично знает основы измерений электрических, магнитных и механических величин.
		Уметь: У1 настраивать приборы и оборудование	Не умеет настраивать приборы и оборудование	С трудом настраивает приборы и оборудование	Умеет настраивать приборы и оборудование	Свободно и правильно настраивает приборы и оборудование
		Владеть: В1 навыками выполнения измерений и испытаний	Не имеет навыков выполнения измерений и испытаний	Имеет минимальные навыки выполнения измерений и испытаний	Имеет навыки выполнения измерений и испытаний	Имеет крепкие навыки выполнения измерений и испытаний
	ОПК-3.2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: З2 источники погрешностей в эксперименте	Не знает источники погрешностей в эксперименте	Знает минимальный набор источников погрешностей в эксперименте	Знает основные источники погрешностей в эксперименте	Знает источники погрешностей в эксперименте, может анализировать их вклад в результат
		Уметь: У2 обрабатывать результаты измерений	Не умеет обрабатывать результаты измерений	Примитивно обрабатывает результаты измерений	Умеет обрабатывать результаты измерений	Умеет обрабатывать результаты измерений различными методами
		Владеть: В2 навыками представления результатов исследования	Не владеет навыками представления результатов исследования	Демонстрирует примитивные навыки представления результатов исследования	Хорошо владеет навыками представления результатов исследования	Демонстрирует отличные навыки представления результатов исследования
ПКС-3	ПКС-3.2 Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать: З3 математические методы обработки первичной информации	Не знает математические методы обработки первичной информации	Знает только примитивные математические методы обработки первичной информации	Знает базовые математические методы обработки первичной информации	Знает различные математические методы обработки первичной информации, может дать объяснение.
		Уметь: У3 использовать компьютерные программные средства для обработки первичной информации	Не умеет использовать компьютерные программные средства для обработки первичной информации	Использует примитивный функционал компьютерных программных средств для обработки первичной информации	Хорошо умеет использовать компьютерные программные средства для обработки первичной информации	Отлично пользуется компьютерными программными средствами для обработки первичной информации
		Владеть: В3 навыком построения алгоритмов обработки результатов эксперимента	Отсутствуют навыки построения алгоритмов обработки результатов эксперимента	Имеет минимальные навыки построения алгоритмов обработки результатов эксперимента	Имеет хорошие навыки построения алгоритмов обработки результатов эксперимента	Свободно составляет алгоритмы обработки результатов эксперимента, способен их оптимизировать

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Экспериментальный практикум

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС, (+/-)
1	Фёдоров, Д. А. Перемещения, деформации, напряжения. Измерения и расчёты : учебное пособие / Д. А. Фёдоров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 165 с. — ISBN 978-5-907054-12-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122096	ЭР	30	100	+
2	Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286	ЭР	30	100	+
3	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-507-47370-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364529	ЭР	30	100	+
4	Датчики перемещений : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика первичных преобразователей» для обучающихся направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. В. В. Исаков. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 22 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.	ЭР	30	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ "Экспериментальный практикум_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 09.01.2024 17:49 Дата окончания: 18.01.2024 14:06

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		