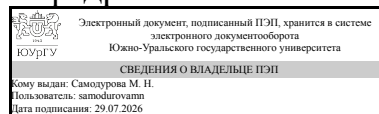


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



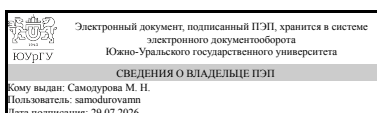
М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Современные проблемы информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
магистерская программа Информационно-измерительные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

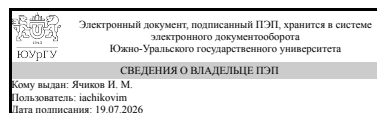
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



И. М. Ячиков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области современных проблем информационно-измерительной техники и измерительных информационных технологий, а также формирование базовых практических навыков проведения научно-исследовательской работы и использования полученных знаний в различных областях профессиональной деятельности. Задачами дисциплины является формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, производства и эксплуатации средств измерений применительно к подготовке и организации современного приборостроительного производства, проведения научно-исследовательских работ.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включена в вариативную часть модуля профессиональных дисциплин профессионального цикла образовательной программы магистров и предназначена для изучения следующих направлений подготовки и организации современного приборостроительного производства: жизненный цикл изделий; планирование работ при разработке новой техники; испытание образцов новой техники; сертификация продукции; система документооборота на современном предприятии; защита интеллектуальной собственности, а также вопросов проектирования, производства и эксплуатации средств измерений: физические принципы, методы и устройства измерения давления, температуры, расхода; электромагнитная совместимость и взрывозащищенность средств измерений; программное обеспечение средств измерений; сервисное обслуживание средств измерений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: методы и программы экспериментальных исследований, особенности организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем Умеет: разрабатывать программы экспериментальных исследований, организовать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем Имеет практический опыт: проведения измерения с выбором технических средств и обработкой результатов, работ по модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем
ПК-1 Способен осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, определенных созданием конкурентоспособной наукоемкой продукции	Знает: современные тенденции, проблемы и перспективы развития информационно-измерительной техники; стандарты, регламенты и метрологические нормы внедрения инноваций в промышленности; этапы жизненного цикла информационно-измерительных систем в рамках научно-технических и инновационных проектов. Умеет: выбирать оптимальные измерительные

	технологии и приборы под задачи конкретного инновационного проекта; Имеет практический опыт: мониторинга научно-технической информации и патентного поиска в области приборостроения; оценки технико-экономической эффективности внедрения измерительных систем в промышленность.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных, Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами, Нейросетевые технологии, Адаптивные электронные и микропроцессорные системы, Управление IT- проектами, Основы организации научных исследований, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Математическое моделирование индивидуальных каналов средств измерений, Производственная практика (производственно-технологическая) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы организации научных исследований	Знает: основные логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки, способы формулировки целей и задач исследований на основе системного подхода Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования, оценить эффективность научной деятельности, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы Имеет практический опыт: логико-методологическим анализом научного исследования и его результатов, применением математических методов в технических приложениях, осуществлением патентного поиска, планированием научного эксперимента, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, навыками сотрудничества и ведения переговоров, выработки стратегии действий при проведении исследований
Нейросетевые технологии	Знает: основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей, способы решения

	интегративных задач, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов. Умеет: квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей, представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др. Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей, демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Беспроводные технологии передачи измерительной информации и данных	Знает: методы проектирования беспроводных компьютерных и промышленных сетей, способы организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов при выполнении наиболее ответственных частей проекта: организации технологии передачи дискретных данных и выбор аппаратных средств; выбор протоколов локальных компьютерных сетей передачи данных, протоколов сетевого уровня при построении больших сетей и др. Умеет: осуществлять организацию работ по созданию беспроводных сетей передачи измерительной информации и данных, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным сетевым технологиям, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения

	практических задач; настраивать и администрировать аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей. Имеет практический опыт: управления проведением опытно-конструкторских работ в области беспроводных сетей передачи измерительной информации и данных, решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; готовностью к участию в командной работе по отладке и сдаче в эксплуатацию подсистем передачи данных различных информационно-измерительных систем.
Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами	Знает: структуру и состав распределенных интеллектуальных автоматизированных систем управления технологическими процессами в промышленности, инструкции по эксплуатации технологического оборудования, режимы производства, контроль качества приборов систем и их элементов, методы инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем в процессе их эксплуатации, современную научную методологию, новые методы исследования, методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе Умеет: составлять техническую документацию, разрабатывать и внедрять технологические процессы и режимы производства, осуществлять организацию и управление проведением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; поставить задачу на автоматизацию объекта, требующего в основном систему циклового программного управления; выбрать элементную базу для реализации системы автоматизации; выполнить принципиальную схему разработанной системы автоматизации объекта Имеет практический опыт: создания прогностических моделей в технологических процессах, программ испытаний, инструкций по эксплуатации, решения задач, решаемых различными этапами иерархии управления технологическими комплексами, работы с системами автоматизации технологических процессов и промышленных установок
Управление IT- проектами	Знает: основные источники данных, необходимых для разработки и управления реализацией проекта; формы представления информации о проекте., способы управления проектом , включая важнейшие принципы, источники, формы и принципы организации проектного финансирования, специфику

	реализации проектов, особенности завершения проекта., способы организации и управления проектами, в том числе программных. Умеет: применять методы измерения и передачи сигналов различной физической природы, обработки полученных данных и анализировать показатели проекта в разных фазах его жизненного цикла., рассчитывать показатели эффективности различных вариантов IT-проекта и выбирать оптимальный вариант; планировать затраты на производство и реализацию продукции, вырабатывать командную стратегию при реализации инновационных промышленных IT-проектов. Имеет практический опыт: определения целей, предметной области и структуры проекта, расчета календарного плана осуществления проекта, формирования основных разделов сводного плана проекта анализировать риски проекта., планирования, управления стоимостью и контроля проекта; практическими навыками разработки, реализации и оценки эффективности проекта; навыками управления рисками по проекту., сбора, анализа и обработки данных о проекте, необходимых для принятия управленческих организационных, инвестиционных и финансовых решений.
Адаптивные электронные и микропроцессорные системы	Знает: принципы построения и функционирования адаптивных электронных и микропроцессорных систем Умеет: описывать на математическом уровне адаптивные электронные и микропроцессорные системы, применять практические методы адаптивного управления техническими объектами в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в промышленности Имеет практический опыт: анализа результатов исследований в области создания адаптивных электронных и микропроцессорных систем при создании конкурентоспособной наукоемкой продукции
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: технологии сборки, контроля узлов и деталей приборов, являющихся ближайшими прототипами в разрабатываемом проекте предприятия, критерии сравнительного анализа и подходы к обоснованию выбора проектных решений для измерительной техники, способы информационного поиска, виды информационных ресурсов для решения задач саморазвития и самореализации, правовые и этические нормы, применяемые в производственной деятельности Умеет: выполнять технологические операции сборки и контроля блоков, узлов и деталей приборов-прототипов, проводить оценку эффективности проектных решений в области измерительной техники, применять накопленный опыт при

	самостоятельном обучении новым методам осуществления производственной деятельности Имеет практический опыт: использования основных технологических операций в выбранной предметной области, по проведению сравнительного анализа и выбора проектных решений для измерительной техники, организации, управления и самообучения при выполнении производственной деятельности
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
Написание квалификационной работы (реферата)	69,75	36
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Практические основы организации научных исследований.	12	0	12	0
2	Современные проблемы измерительных информационных технологий в области проектирования и разработки средств измерений.	10	0	10	0
3	Современные проблемы измерительных информационных технологий в области изготовления и эксплуатации средств измерений.	10	0	10	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1-5	1	Подготовка презентации устного доклада	4
1-4	1	Подготовка публикации по результатам НИР	4
1-2	1	Методики поиска научно-технической информации	4
2-4	2	Жизненный цикл изделия: задачи и проведение маркетинговых исследований	2
2-9,11	2	Испытания образцов новой техники	2
2-2	2	Жизненный цикл изделия: управление портфелем проектов НИОКР 2	2
2-3	2	Жизненный цикл изделий: основные задачи производителя	2
2-5,6	2	Жизненный цикл изделия: процесс разработки приборов	2
3-1,2	3	Методы и устройства измерения давления: - требования, физические принципы и области применения - современное состояние - новые методы	2
3-9,10	3	Взрывозащищенное оборудование: требования и техническое обеспечение	2
3-7,8	3	Электромагнитная совместимость (ЭМС): требования и обеспечение	2
3-5,6	3	Методы и устройства измерения расхода: требования, физические принципы и области применения	2
3-3,4	3	Методы и устройства измерения температуры: требования, физические принципы и области применения	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание квалификационной работы (реферата)	https://www.emerson.ru/ru-ru/automation/measurement-instrumentation/metran	2	36
Написание квалификационной работы (реферата)	https://www.emerson.ru/ru-ru/automation/measurement-instrumentation/metran	2	33,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается - ется в ПА
------	----------	--------------	-----------------------------------	-----	------------	---------------------------	-------------------------

1	2	Промежуточная аттестация	Ответы на контрольные вопросы	-	0	Отлично: за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом; Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме). Хорошо: полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентацию в изученном материале, способность осознанно применяет знания для решения практических задач, способность грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности. Удовлетворительно: знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение его неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения. Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопрос.	зачет
2	2	Текущий контроль	Задание № 1	1	13	Отлично: за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом; Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме). Хорошо: полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентацию в изученном материале, способность осознанно применяет знания для решения практических задач, способность грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности. Удовлетворительно: знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение его неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения.	зачет

						Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопрос.	
3	2	Текущий контроль	Задание № 2	1	0	Отлично: за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом; Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме). Хорошо: полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентацию в изученном материале, способность осознанно применяет знания для решения практических задач, способность грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности. Удовлетворительно: знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение его неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение доказательно обосновать свои суждения. Неудовлетворительно: если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопрос.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по результатам мероприятий текущей аттестации в соответствии с Положением о БРС (п.2.5; 2,6). На зачете студент представляет презентацию и доклад	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№
-------------	---------------------	---

		КМ		
		1	2	3
УК-6	Знает: методы и программы экспериментальных исследований, особенности организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем	+	+	+
УК-6	Умеет: разрабатывать программы экспериментальных исследований, организовать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: проведения измерения с выбором технических средств и обработкой результатов, работ по модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем	+	+	
ПК-1	Знает: современные тенденции, проблемы и перспективы развития информационно-измерительной техники; стандарты, регламенты и метрологические нормы внедрения инноваций в промышленности; этапы жизненного цикла информационно-измерительных систем в рамках научно-технических и инновационных проектов.	+	+	+
ПК-1	Умеет: выбирать оптимальные измерительные технологии и приборы под задачи конкретного инновационного проекта;	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: мониторинга научно-технической информации и патентного поиска в области приборостроения; оценки технико-экономической эффективности внедрения измерительных систем в промышленность.	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Фрайден, Д. Современные датчики [Текст] справочник Д. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2006. - 588 с. ил.
2. Фрайден, Д. Современные датчики: Справочник Д. Фрайден; Пер. с англ. Ю. А. Заболотной; Под ред. Е. Л. Свинцова. - М.: Техносфера, 2005. - 588 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы : методика подготовки и оформления Текст учеб.-метод. пособие И. Н. Кузнецов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2007. - 453 с.
2. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы: Методика подготовки и оформления Учеб.-метод. пособие И. Н. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2006. - 448, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Измерительная техника», «Метрология», «Датчики и системы», «Автометрия».

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Темы рефератов по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
2. Темы рефератов по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
3. Методические указания по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
4. Методические указания по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
5. Темы презентаций по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Темы рефератов по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
2. Темы рефератов по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
3. Методические указания по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
4. Методические указания по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности
5. Темы презентаций по дисциплине Семинар по современным проблемам информационно-измерительной техники и технологий в инновационных проектах промышленности

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. ООО Ланвер-Техэксперт(21.02.2027)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	548 (36)	Мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	534 (36)	Мультимедийная аудитория
Контроль самостоятельной работы	548 (36)	Мультимедийная аудитория