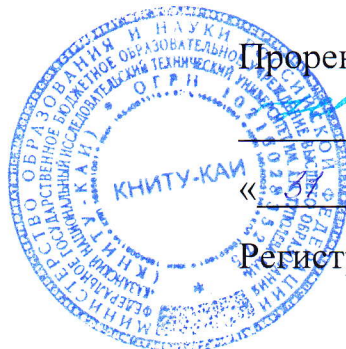


Министерство образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт Автоматики и электронного приборостроения
Кафедра Приборов и информационно-измерительных систем

"УТВЕРЖДАЮ"



Проректор по ОД

 Н.Н. Маливанов

« 31 » августа 2017 г.

Регистрационный номер 3030/403

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

Производственная практика – научно-исследовательская работа

Индекс по учебному плану: **Б2.В.03(П)**

Направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**

Квалификация: **Бакалавр**

Профили подготовки: **Приборостроение**

Вид профессиональной деятельности: **Научно-исследовательская,
проектно-конструкторская**



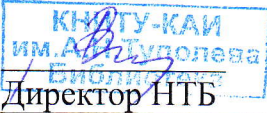

Казань 2017

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015г. № 959 и в соответствии с учебным планом направления 12.03.01 «Приборостроение», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ от 31.08.2017 г. протокол №6.

Рабочая программа дисциплины разработана д.т.н., профессором кафедры ПИИС Солдаткиным В.М.

утверждена на заседании кафедры ПИИС 31.08.2017 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой ССТМ, д.т.н., профессор Солдаткин В.М.

Рабочая программа дисциплины	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНО	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	№12	 Зав. кафедрой ПИИС
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ИАиЭП	31.08.2017	№1	 Председатель УМК ИАЭП
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ			 Начальник УМУ

Раздел 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

1.1. Цель научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа является частью раздела практика образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.01 Приборостроение.

Цель научно-исследовательской работы - подготовка выпускной квалификационной работы и оценивание сформированности компетенции в профессиональной деятельности бакалавра в области научно-исследовательности.

1.2. Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно-исследовательской работы бакалавра является оценка формирования компетенций, связанных:

- со способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;
- со способностью к анализу поставленной задачи исследования в области приборостроения;
- со способностью к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях;
- с готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов;
- со способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем;
- с готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниям, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, в сервисном обслуживании и ремонте техники.

1.3. Место учебной практики в структуре образовательной программы высшего образования

Научно-исследовательская работа является завершающим вариативным разделом образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 12.03.01 Приборостроение и выполняется в рамках выпускной квалификационной работы.

1.4. Объем научно-исследовательской работы

Таблица 1. Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	Общая трудоём- кость		Семестр	
	8			
	в ЗЕ	в час	в ЗЕ	в час
Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы	3	108	3	108
Самостоятельная работа студента	3	108	3	108
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой			

1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции			
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-6. Способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.			
ОПК-6З. Знание особенностей сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	В основном знает особенности сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Знает особенно-сти сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Знает на практике особенности сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.
ОПК-6У. Умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую	В основном умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую	Умеет на практике собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-

информацию по тематике исследования.	информацию по тематике исследования.	информацию по тематике исследования.	техническую информацию по тематике исследования.
ОПК-6В. Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	В основном владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Владеет на практике сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.
ПК-1. Способность к анализу поставленной задачи исследования в области приборостроения			
ПК-1З. Знание особенностей анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	В основном знает особенности анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	Знает особенности анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	Знает на практике особенности анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.
ПК-1У. Умение проводить анализ поставленной задачи исследования по заданной теме.	В основном умеет проводить анализ поставленной задачи исследования по заданной теме.	Умеет проводить анализ поставленной задачи исследования по заданной теме.	Умеет на практике анализ поставленной задачи исследования по заданной теме.
ПК-1В. Владение методикой анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	В основном владеет методикой анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	Владеет методикой анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.	Владеет на практике методикой анализа поставленной задачи исследования по заданной теме.
ПК-5. Готовность к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях.			

<p>ПК-5З. Знание методик анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>В основном знает методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>Знает методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>Знает на практике методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>
<p>ПК-5У. Умение использовать методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>В основном умеет использовать методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>Умеет использовать методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>	<p>Умеет на практике использовать методики анализа, расчёта, проектирования и конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.</p>
<p>ПК-5В. Владеет методиками анализа, расчёта, проектирования и</p>	<p>В основном владеет методиками анализа, расчёта, проектирования и</p>	<p>Владеет методиками анализа, расчёта, проектирования и</p>	<p>Владеет на практике анализа, расчёта, проектирования и кон-</p>

конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.	конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.	конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.	конструирования в соответствии с заданием заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса на системотехническом и схемотехническом уровнях.
ПК-2. Готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.			
ПК-23. Знание методик математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.	В основном знает методики математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.	Знает методики математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.	Знает на практике математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.
ПК-2У. Умение использовать методики математи-	В основном умеет использовать методики математи-	Умеет использовать методики математического	Умеет на практике использовать методики математического

<p>ческого моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>ческого моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>тического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>
<p>ПК-2В. Владение методиками математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>В основном владеет методиками математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>Владеет методиками математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>	<p>Владеет на практике методиками математического моделирования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса и исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных пакетов.</p>
<p>ПК-3. Способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике</p>			

ПК-3З. Знание особенностей проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	В основном знает особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Знает особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Знает и может использовать особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике
ПК-3У. Умение использовать особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	В основном умеет использовать особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Умеет использовать особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Умеет на практике использовать особенности проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике
ПК-3В. Владение особенностями проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	В основном владеет особенностями проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Владеет особенностями проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике	Владеет на практике особенностями проведения исследования заданного измерительного канала системы или комплекса по заданной методике
ПК-4. Способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем.			
ПК-4З. Знание особенной наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-	В основном знает особенности наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного из-	Знает особенности наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного изме-	Знает на практике особенности наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного из-

вычислительного канала системы или комплекса.	мерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	рительно-вычислительного канала системы или комплекса.	мерительно-вычислительного канала системы или комплекса.
ПК-4У. Умение использовать знания особенностей наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	В основном умеет использовать знания особенностей наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	Умеет использовать знания особенностей наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	Умеет на практике использовать знание особенностей наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.
ПК-4В. Владение знаниями по особенностям наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	В основном владеет знаниями по особенностям наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	Владеет знаниями по особенностям наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	Владеет на практике знаниями по особенностям наладки, настройки, юстировки и опытной проверки заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.
ПК-7. Готовность к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники.			
ПК-7З. Знание особенностей монтажа, наладки,	В основном знает особенности монтажа, наладки,	Знает особенности монтажа, наладки,	Знает на практике монтажа, наладки, настройки,

настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.
ПК-7У. Умение использовать знания особенностей монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	В основном умеет использовать знания особенностей монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	Умеет использовать знания особенностей монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.	Умеет на практике использовать знания особенностей монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.
ПК-7В. Владение знаниями по особенностям монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов, сервисном	В основном владеет знаниями по особенностям монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образ-	Владеет знаниями по особенностям монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образ-	Владеет на практике знаниями по особенностям монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образ-

<p>обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.</p>	<p>цов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.</p>	<p>цов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.</p>	<p>цов, сервисном обслуживании и ремонта заданного измерительного канала системы или комплекса.</p>
--	---	---	---

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1. Структура научно-исследовательской работы, её трудоёмкость

Таблица 3. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
Раздел 1. Анализ задачи разработки и исследования заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	18		
Тема 1.1. Сбор научно-технической информации по тематике ВКР.	6	ОПК-6У ОПК-6В	Текущий контроль
Тема 1.2. Обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по тематике ВКР.	6	ОПК-6У ОПК-6В	Текущий контроль
Тема 1.3. Формирование цели, задачи исследования и направлений ее решения в рамках ВКР.	6	ПК-1У ПК-1В	ФОС ТК-1
Раздел 2. Системотехническое проектирование заданного измерительно-вычислительного канала в системы или комплекса.	36		
Тема 2.1. Анализ исходных данных, обоснование структуры и алгоритмы обработки информации заданного измерительно-вычислительного канала системы, комплексы.	12	ПК-1У ПК-1В	Текущий контроль

Тема 2.2. Расчёт допустимых погрешностей функциональных элементов и частоты обновления первичной информации, обоснование алгоритма опроса датчиков первичной информации заданного измерительно-вычислительные канала или комплекса.	12	ПК-5У ПК-5В	Текущий контроль
Тема 2.3. Расчет основных характеристик каналов аналого-цифрового преобразования и обработки информации заданного измерительного числительного канала системы или комплекса.	12	ПК-5У ПК-5В	ФОС ТК-2
Раздел 3. Анализ и синтез заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса по точностным критериям.	30		
Тема 3.1. Анализ статической и динамической точности заданного измерительного числительного канала системы или комплекса.	8	ПК-1У ПК-1В	Текущий контроль
Тема 3.2. Минимизация дисперсии динамической погрешности заданного измерительного вычислительного канала системы или комплекса с использованием оптимального фильтра Винера.	8	ПК-1У ПК-1В ПК-3У	Текущий контроль
Тема 3.3. Моделирование заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса с использованием стандартных или разработанных программных пакетов.	14	ПК-5У ПК-5В ПК-3В	ФОС ТК-3
Раздел 4. Схемотехническое проектирование заданного измери-	24		

тельно-вычислительного канала системы или комплекса.			
Тема 4.1. Разработка и описание структурно-функциональной схемы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	6	ПК-5У ПК-5В	Текущий контроль
Тема 4.2. Разработка и описание блок-схемы алгоритма работы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	6	ПК-5У ПК-5В	Текущий контроль
Тема 4.3. Разработка и описание функциональной электрической схемы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса. Анализ особенностей реализации разработанного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.	12	ПК-5У ПК-5В ПК-4У ПК-4В ПК-7У ПК-7В	ФОС ПА
Итого:	108		
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой		

алгоритмы обработки информации заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.																						
Тема 2.2. Расчёт допустимых погрешностей функциональных элементов и частоты обновления первичной информации, обоснование алгоритма опроса датчиков первичной информации заданного измерительно-вычислительного канала или комплекса.								+	+													
Тема 2.3. Расчет основных характеристик каналов аналого-цифрового преобразования и обработки информации заданного измерительно-								+	+													

вычислительного канала системы или комплекса.																					
Раздел 3. Анализ и синтез заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса по точностным критериям.																					
Тема 3.1. Анализ статической и динамической точности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.					+	+															
Тема 3.2. Минимизация дисперсии динамической погрешности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса с использованием оптимального фильтра Винера.					+	+														+	
Тема 3.3. Моделирование заданного измерительно-вычислительного канала								+	+												+

ла системы или комплекса с использованием стандартных или разработанных программных пакетов.																				
Раздел 4. Схемотехническое проектирование заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.																				
Тема 4.1. Разработка и описание структурно-функциональной схемы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.								+	+											
Тема 4.2. Разработка и описание блок-схемы алгоритма работы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.								+	+											
Тема 4.3. Разработка и описание функциональной электрической схемы заданного измерительно-								+	+					+	+		+	+		

вычислительного канала системы или комплекса. Анализ особенностей реализации разработанного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.																						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.2. Содержание научно-исследовательской работы

Раздел 1. АНАЛИЗ ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЧИСЛИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СИСТЕМЫ ИЛИ КОМПЛЕКСА

Тема 1.1. Сбор научно-технической информации по тематике выпускной квалификационной работы.

Тема 1.2. Обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по тематике выпускной квалификационной работы.

Тема 1.3. Формирование цели, задачи исследования и направлений ее решения в рамках выпускной квалификационной работы.

Литература [2].

Раздел 2. СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАДАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СИСТЕМЫ ИЛИ КОМПЛЕКСА

Тема 2.1. Анализ исходных данных, обоснование структуры и алгоритмы обработки информации заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Тема 2.2. Расчёт допустимых погрешностей функциональных элементов и частоты обновления первичной информации, обоснование алгоритма опроса датчиков первичной информации заданного измерительно-вычислительного канала или комплекса.

Тема 2.3. Расчет основных характеристик каналов аналого-цифрового преобразования и обработки информации заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Литература [2].

Раздел 3. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЗАДАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СИСТЕМЫ ИЛИ КОМПЛЕКСА ПО ТОЧНОСТНЫМ КРИТЕРИЯМ

Тема 3.1. Анализ статической и динамической точности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Тема 3.2. Минимизация дисперсии динамической погрешности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса с использованием оптимального фильтра Винера.

Тема 3.3. Моделирование заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса с использованием стандартных или разработанных программных пакетов.

Литература [1, 3].

Раздел 4. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАДАННОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СИСТЕМЫ ИЛИ КОМПЛЕКСА

Тема 4.1. Разработка и описание структурно-функциональной схемы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Тема 4.2. Разработка и описание блок-схемы алгоритма работы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Тема 4.3. Разработка и описание функциональной электрической схемы заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса. Анализ особенностей реализации разработанного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса.

Литература [2].

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля выполнения научно-исследовательской работы является составной частью рабочей программы и хранится на кафедре.

Типовые контрольные вопросы по разделу 1 (ТК-1)

1. Какие основные источники и базы данных использованы для получения информации по тематике заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
2. По каким признакам проведено систематизация методов и средств построения заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
3. Какая основная цель ставится при разработке заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
4. Какие задачи планирует всё решать в рамках выпускной квалификационной работы?

Типовые контрольные вопросы по разделу 2 (ТК-2)

1. Какие основные исходные данные использовались при обосновании структуры и алгоритмов обработки информации заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
2. При каком допущении получены соотношения для расчёта допустимых систематических и случайных погрешностей функциональных элементов заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
3. Из каких соображений можно определить частоту дискретизации АЦП при известных частотных спектров полезного сигнала и помехи?

Типовые контрольные вопросы по разделу 3 (ТК-3)

1. Каким методом решается задача анализа статической точности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?
2. Каким методом решается задача анализа динамической точности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса при

случайных воздействиях?

3. В чём суть минимизации дисперсии динамической погрешности заданного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса с использованием фильтра Винера?

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью Рабочей программы, разработана в виде отдельного документа в соответствии с Положением ФОС ПА.

Типовые контрольные вопросы промежуточной аттестации

1. Какая типовая структура реализована в разрабатываемом измерительно-вычислительном канале системы или комплекса?

2. Какой алгоритм опроса реализован в разрабатываемом измерительно-вычислительном канале системы или комплекса?

3. Какие особенности характерны при реализации разработанного измерительно-вычислительного канала системы или комплекса?

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам выполнения научно-исследовательской работы

По итогам выполнения научно-исследовательской работы промежуточная аттестация в форме зачета проводится на основании результатов текущего контроля и представления отчета по научно-исследовательской работе по разделу 4.

3.4. Критерии оценка промежуточной аттестации

Результаты промежуточной аттестации заносятся в АСУ «Деканат» в баллах в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично

Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской работы

4.1.1. Основная литература:

1. Солдаткин В.М. Основы проектирования измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие / В.М. Солдаткин, В.В. Солдаткин, А.В. Никитин. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. Ун-та, 2014. – 244 с.

2. Ганеев Ф.А., Порунов А.А., Солдаткин В.В., Солдаткин В.М. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию / Под ред. проф. В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во гос. техн. ун-та, 2011. – 150 с.

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Солдаткин В.В., Солдаткин В.М. Анализ погрешностей и методы повышения точности измерительных приборов и систем: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2009. – 248 с.

2. Солдаткин В.В. Построение и методы исследования информационно-измерительных систем: Учебное пособие / Под ред. проф. В.М. Солдаткина. – Казань: Изд-во гос. техн. ун-та, 2008. – 198 с.

4.1.3. Методическая литература

1. Государственный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 15.011-96. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования.

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Выполнение научно-исследовательской работы проводится в тематической последовательности, соответствующей разделам и темам, приведённым в таблице 3.

Для успешного выполнения научно-исследовательской работы студента предоставляется необходимый и достаточный материал, в том числе в электронном виде, содержащий содержание научно-исследовательской работы.

В качестве оценочных средств текущего контроля выполнения научно-исследовательской работы используются типовые контрольные вопросы по ее разделам.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Научно-исследовательская работа проводится в рамках выпускной квалификационной работы и выполняется под контролем руководителя ВКР.

Для эффективного усвоения студентами заданных компетенций необходимо:

1. Перед началом выполнения очередного раздела проконтролировать степень выполнения заданий и освоения компетенций, рассматриваемых на предыдущем разделе.

2. Усвоение и закрепления компетенций по каждому разделу научно-исследовательской работы проводить в форме ответов на контрольные вопросы текущего контроля.

3. При сдаче отчета по научно-исследовательской работе с помощью средств промежуточной аттестации проверить знания, умения и владение осваиваемых компетенций.

4.2. Информационное обеспечение

4.2.1. Основное информационное обеспечение

1. Солдаткин В.В., Солдаткин В.М., Сабаев И.А., Михайлов С.А. Анализ погрешностей и методы повышения точности измерительных приборов и систем. Свидетельство о регистрации электронных ресурсов №15080. – Объединенный фонд электронных ресурсов «Наука и образование». Зарег. 21.11.2009.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Руководитель научно-исследовательской работы по направлению 12.03.01 «Приборостроение» должен иметь высшее техническое образование; наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области; наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Профессионально-предметная деятельность руководителя научно-исследовательской работы должна соответствовать области приборостроения

и/или авиационного приборостроения. Направление научных исследований и разработок за последние 5 лет должно иметь непосредственное отношение к следующим видам профессиональной деятельности направления подготовки 12.03.01 «Приборостроение»: научно-исследовательская, проектно-конструкторская.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

Руководитель научно-исследовательской работы должен иметь ученую степень или ученое звание профессора или доцента со стажем работы не менее 5 лет, иметь непосредственное отношение к методике и технологии преподавания дисциплин по направлению 12.03.01 «Приборостроение».

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по научно-исследовательской работе требуется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебная аудитория (лаборатория) вмещающая 30 студентов, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, экран, ноутбук);

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Самостоятельная работа Промежуточная аттестация	Учебная аудитория ауд. 223, 3 уч.зд.	Многофункциональное научно-исследовательское оборудование в составе: компьютеры с платами - 10 шт. (с выходом в Интернет). ГК №230_НИУ от 01.11.2010.	10



Лицензионное программное обеспечение, установленное на всех компьютерах:

- операционная система Windows;
- пакет приложений MS Office;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security.

РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ





5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАЭП
1	2	3	4	5
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ №1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации».	
2	1	01.09.2020	Изменение наименования кафедры. В соответствии с Приказом ректора №0889-о от 10.08.2020 наименование «Кафедра приборов и информационно-измерительных систем» в новой редакции читать как «Кафедра электронного приборостроения и менеджмента качества».	

**5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля)
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение
учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» заведующий выпускающей кафедры	«Согласовано» председатель УМК ИАиЭП
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021	