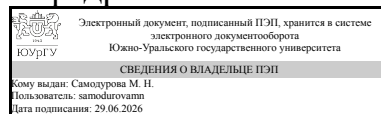


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.03 Теория гироскопических приборов

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

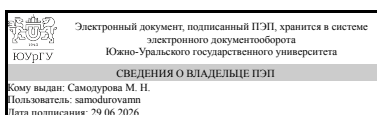
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

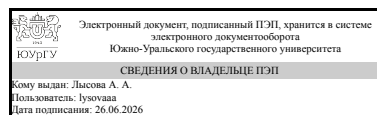
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
доцент



А. А. Лысова

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: приобретение теоретических знания и получения практических навыков физических принципов работы и конструкций классических и современных гироскопических приборов необходимых для проектирования гироскопических приборов, устройств и систем. Задачи: освоение методики проектирования гироскопических приборов на основе двух и трехступенного гироскопов; выбор элементов приборов, обеспечивающих выполнение технического задания; расчет основных характеристик приборов с учетом заданных условий эксплуатации; ознакомление с особенностями проектирования суперпрецессионных гироскопов.

Краткое содержание дисциплины

Все содержание дисциплины «Теория гироскопических приборов» включает 2 раздела: Раздел 1. Значение гироскопических приборов в решении задач навигации. Раздел 2. Гироскопические приборы, классификация, структура, области использования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход в изучении теории гироскопических приборов Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход в изучении теории гироскопических приборов Имеет практический опыт: поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода в изучении теории гироскопических приборов
ПК-2 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	Знает: как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов Умеет: проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов Имеет практический опыт: проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов

	измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физика	Теория гироскопических стабилизаторов, Основы инерциальной навигации

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

Дисциплина	Требования
Физика	Знает: фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики., методы и средства измерительной техники, а также особенности измерений и обработки экспериментальных данных различных электрических и неэлектрических величин. Умеет: применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов., применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач., работать в составе бригады

	(рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем.
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к диф.зачету	17,5	17.5

Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям	18	18
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Значение гироскопических приборов в решении задач навигации	8	4	2	2
2	Гироскопические приборы, классификация, структура, области использования	40	12	14	14

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Гироскопические приборы в решении задач навигации.	2
2	1	Свойства гироскопа. Понятие о свободном и вынужденном движении гироскопа. Модель погрешностей.	2
3	2	Двухступенный датчик угловой скорости. Схемы построения. Физические основы работы. Источники погрешностей.	2
4	2	Динамически настраиваемый гироскоп. Схема построения. Физические основы работы.	2
5	2	Принцип динамической настройки в гироскопах с внутренним кардановым подвесом.	2
6	2	Расчётные схемы и базовые уравнения движения микромеханических гироскопов.	2
7	2	Динамические характеристики микромеханических гироскопов и их зависимость от стабильности режимов динамической настройки.	2
8	2	Частотная настройка микромеханических гироскопов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Получение технических уравнений трехступенного гироскопа	2
2,3	2	Структурная схема, передаточные функции и информационные характеристики ДУС. Способы реализации контура обратной связи в ДУС.	4
4,5	2	Расчет основных элементов ДУС	4
6,7	2	Частотная настройка микромеханических гироскопов.	4
8	2	Расчет параметров микромеханических гироскопов	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во
--------------	--------------	---	------------

			часов
1	1	Свободный гироскоп как измеритель углов рыскания, крена и тангажа. Схема, модель.	2
2	2	Исследование влияния параметров гироскопа на его динамические характеристики	2
3	2	Изучение конструкций ДУС	2
4	2	Моделирование свойств ДУС	2
5	2	Изучение конструкций ДНГ	2
6,7	2	Исследование динамики ДНГ во вращающейся и невращающейся СК	4
8	2	Исследование динамических характеристики микромеханических гироскопов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф.зачету	ОЛ-1 (Глава 2, стр. 40-41); ОЛ-2 (Главы 1, 2, стр.4-89); ЭУМД-1	6	17,5
Подготовка к лабораторным работам	ОЛ-1 (Главы 7,8, стр. 171-186, 187-221); ОЛ-2 (Главы 1, 2, стр. 7- 59)	6	18
Подготовка к практическим занятиям	1 (Глава 2, стр.23-75;Глава 3, стр. 78-100); 2 (Глава 1, стр. 4-49; Глава 2, стр. 56-89)	6	18

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Проме-жуточная аттестация	Все разделы	-	5	Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно:	дифференцированный зачет

						Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	дифференцированный зачет
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной	дифференцированный зачет

						документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	дифференцированный зачет
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла;	дифференцированный зачет

						оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
6	6	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	дифференцированный зачет
7	6	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует	дифференцированный зачет

						техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
8	6	Текущий контроль	Практическая работа 3	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	дифференцированный зачет
9	6	Текущий контроль	Практическая работа 4	1	10	Правильность и полнота выполнения работы – 4 балла: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов. Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не	дифференцированный зачет

					вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов. Оформление отчета – 4 балла: оформление отчета полностью соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 4 балла; оформление отчета в основном соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 3 балла; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде защиты отчетов выполненных работ. На защиту дается 20 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Знает: как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход в изучении теории гироскопических приборов	+								

УК-1	Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход в изучении теории гироскопических приборов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода в изучении теории гироскопических приборов	+																	
ПК-2	Знает: как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов	+																	
ПК-2	Имеет практический опыт: проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок в процессе изучения теории гироскопических приборов	+																	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Виниченко, Н. Т. Теория гироскопических приборов [Текст] учеб. пособие для бакалавров по направлению 200100.62 "Приборостроение" и специалистов по специальности 160402.65 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" Н. Т. Виниченко, Д. А. Кадай, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 140, [1] с. ил. электрон. версия
2. Одинцов А. А. Теория и расчет гироскопических приборов : Учеб. для вузов по спец."Гироскоп. приборы и устройства". - Киев : Вища школа, 1985. - 392 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Распопов В. Я. Микромеханические приборы : учеб. пособие для вузов по специальности "Приборостроение" направления "Приборостроение" / В. Я. Распопов. - М. : Машиностроение, 2007. - 399 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к практическим занятиям
2. Методические указания по лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к практическим занятиям
2. Методические указания по лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Русанов, П. Г. Введение в теорию гироскопов. Примеры решений задач по динамике сферического движения твердого тела : учебное пособие / П. Г. Русанов, О. В. Скуднева ; под редакцией П. Г. Русанова. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. — 156 с. https://e.lanbook.com/book/205829

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	536 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника
Лабораторные занятия	536 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника. Измерительная техника и гироскопические приборы
Лекции	536 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника