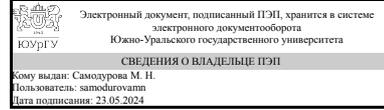


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



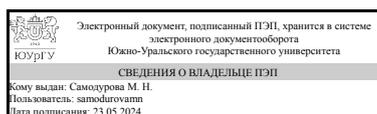
М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08 Теория гироскопических стабилизаторов
для направления 24.03.02 Системы управления движением и навигация
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Интегрированные навигационные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

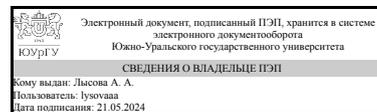
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 72

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
доцент



А. А. Лысова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение принципов построения и действия гироскопических стабилизаторов.
Задачи: изучение принципа действия и конструктивных особенностей гироскопических стабилизаторов; анализ уравнений движения и их решение; изучение погрешностей, возникающих в характерных условиях эксплуатации.

Краткое содержание дисциплины

Все содержание дисциплины «Теория гироскопических стабилизаторов» включает 3 раздела: Раздел 1. Одноосные гиростабилизаторы. Раздел 2. Двухосные гиростабилизаторы. Раздел 3. Трехосные гиростабилизаторы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Испытания навигационного оборудования	Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электронные устройства систем управления и навигации, Теория автоматического управления, Теория гироскопических приборов, Электроприводы БАС, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Техническая механика, Ближняя навигация по видеопотоку, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Моделирование навигационных систем

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

Дисциплина	Требования
Ближняя навигация по видеопотоку	Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования
Теория автоматического управления	Знает: как использовать современные подходы и

	<p>методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, как проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации, как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации, проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, как проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации, как осуществляются испытания навигационного оборудования</p>
<p>Электромеханические измерительные и исполнительные устройства</p>	<p>Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования</p>
<p>Теория гироскопических приборов</p>	<p>Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования</p>
<p>Техническая механика</p>	<p>Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования</p>
<p>Электронные устройства систем управления и навигации</p>	<p>Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования, как учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов Умеет: проводить испытания навигационного оборудования, учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования, как учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов</p>
<p>Электроприводы БАС</p>	<p>Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования</p>

Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования Умеет: проводить испытания навигационного оборудования Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования
---	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<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>	19,75	19,75	
Подготовка к экзамену	6,5	6.5	
Подготовка к лабораторным работам	5,75	5.75	
Подготовка к практическим занятиям	7,5	7.5	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
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	Одноосные гиросtabilизаторы	30	10	10	10
2	Двухосные гиросtabilизаторы	12	4	4	4
3	Трёхосные гиросtabilизаторы	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Одноосные силовые гиросtabilизаторы. Кинематическая схема. Принцип действия. Уравнения движения на неподвижном основании.	4
3	1	Уравнения движения ОСГС на подвижном основании. Устойчивость	2
4	1	Одноосный индикаторно-силовой гиросtabilизатор. Принцип действия гиросtabilизатора, уравнения движения, устойчивость	2
5	1	Одноосный индикаторный гиросtabilизатор. Принцип действия, уравнения движения, устойчивость.	2
6,7	2	Двухосные гиросtabilизаторы. Уравнение движения двухосных гиросtabilизаторов с различным расположением гиросблоков на платформе	4

		на неподвижном и подвижном основаниях.	
8	3	Трехосные гиросtabilизаторы. Схемы трехосных гиросtabilизаторов. Уравнение движения трехосного гиросtabilизатора на неподвижном основании.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Порядок расчета и проектирования одноосного гиросtabilизатора	4
3	1	Методы повышения точности гироскопических стабилизаторов	2
4,5	1	Изучение конструкции ОГС.	4
6	2	Изучение конструкции ДГС.	2
7	2	Выбор коэффициента усиления стабилизации и корректирующих звеньев	2
8	3	Изучение конструкции ТГС.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Исследование динамики одноосного силового гиросtabilизатора на подвижном основании.	4
3,4	1	Динамика одноосного силового гиросtabilизатора на качающемся основании.	4
5	1	Исследование динамики одноосного силового гиросtabilизатора на неподвижном основании.	2
6,7	2	Исследование влияния линейных перекрестных связей на работу ДСГС.	4
8	3	Исследование влияния углового движения на работу ТГС	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 экзамену	ОЛ-1 (Глава 1, стр. 5-49; Глава 2, стр. 62-83; Глава 3, стр. 91-96); ЭУМД-2,3	7	6,5
Подготовка к лабораторным работам	ОЛ-1 (Глава 2, стр. 23-75; Глава 3, стр. 78-100); ОЛ-2 (Глава 1, стр. 4-49)	7	5,75
Подготовка к практическим занятиям	ОЛ-1 (Глава 1, стр. 5-49; Глава 2, стр. 62-83; Глава 3, стр. 91-96)	7	7,5

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 в ПА
1	7	Промежуточная аттестация	Все разделы	-	10	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	10	Правильность и полнота выполнения –10 баллов: 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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	10	Правильность и полнота выполнения –10 баллов: 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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	10	Правильность и полнота выполнения –10 баллов: 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	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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.	
5	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения – 10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет
6	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 5	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения – 10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет
7	7	Текущий контроль	Лабораторная работа 6	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения – 10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной</p>	зачет

						<p>ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	
8	7	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения – 10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет
9	7	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения – 10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет

10	7	Текущий контроль	Практическая работа 3	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения –10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет
11	7	Текущий контроль	Практическая работа 4	1	10	<p>Правильность и полнота выполнения –10 баллов: работа выполнена полностью правильно – 4 балла; в работе допущена 1 ошибка – 3 балла; в работе больше одной ошибки или выполнена не полностью – 0 баллов.</p> <p>Срок сдачи – 2 балла: работа сдана студентом вовремя – 2 балла; работа сдана не вовремя – 1 балл; работа не сдана – 0 баллов.</p> <p>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 – 1 балл; оформление отчета в основном не соответствует техническим требованиям к выполнению учебной документации – 0 баллов.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>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. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %.</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	Незачтено: 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 контрольных вопросов. На выполнение дается 30 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.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
ПК-2	Знает: как осуществляются испытания навигационного оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: проводить испытания навигационного оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: как осуществляются испытания навигационного оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лысов, А. Н. Теория гироскопических стабилизаторов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 116, [1] с. ил. электрон. версия
2. Гироскопические системы: Проектирование гироскопических систем Ч. 1 Системы ориентации и навигации/ Д. С. Пельпор, В. В. Ягодкин Учеб. пособие для вузов по спец."Гироскоп. приборы и устройства": В 2-х ч. Под ред. Д. С. Пельпора. - М.: Высшая школа, 1977. - 216 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по лабораторным работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по лабораторным работам

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Серегин В.В. Прикладная теория и принципы построения гироскопических систем. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. 2007. - 78 с. https://e.lanbook.com/book/43638
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кулешов А.В., Фатеев В.В. Одноосный силовой гиросtabilизатор. Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. 2015.- 30 с. https://e.lanbook.com/book/103443
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Арсеньев, В. Д. Расчет и синтез параметров гиросtabilизаторов для маневренных объектов : учебное пособие / В. Д. Арсеньев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 1 : Расчет возмущающих моментов в гиросtabilизаторах для маневренных объектов — 2013. — 42 с. https://e.lanbook.com/book/52607

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
Лекции	536 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника
Практические занятия и семинары	536 (36)	Компьютерный класс 20 ПК и мультимедийная техника
Лабораторные занятия	536 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника. Лабораторные установки, измерительная техника и гироскопические приборы