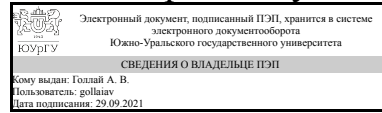


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



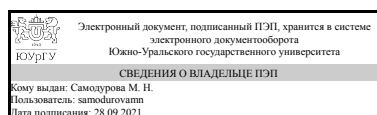
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.03 Теория гироскопических приборов  
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Системы управления движением летательных аппаратов  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

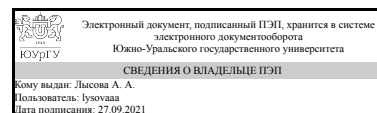
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

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



М. Н. Самодурова

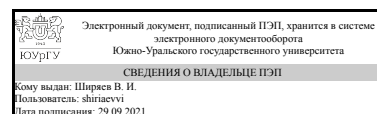
Разработчик программы,  
доцент



А. А. Лысова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Системы автоматического  
управления  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

## 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 трехстепенного 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

Дисциплина «Теория гироскопических приборов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки инженеров по специальности 24.05.06 –«Системы управления летательными аппаратами», обучение проводится в 6 и 7 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц или 216 часов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Знать:определение и способы представления информации, основные составляющие информационных технологий и их роль в обществе. Основные источники угроз информационной безопасности и базовые принципы их устранения.
	Уметь:раскрыть сущность информационных технологий и их значение в развитии современного общества. Определять источники угроз информационной безопасности и базовые подходы к их устранению.
	Владеть:базовыми принципами теории информации и информационных процессов. Первичными навыками анализа источников угроз информационной безопасности и выбора подходов к их устранению при проектировании и эксплуатации инфокоммуникационных систем.
ПК-5 способностью разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижной объект - комплекс ориентации, управления, навигации и электроэнергетических систем подвижных объектов"	Знать:общие принципы моделирования и испытаний систем управления; методы моделирования испытаний и анализа их результатов.
	Уметь:описывать и составлять математические модели; обрабатывать результаты моделирования и составлять отчет о проведенных исследованиях системы.
	Владеть:методами моделирования систем; методами получения математического описания элементов, составляющих систему и расчет их

	характеристик.
ПСК-5.3 способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов	Знать: основные параметры механических, электрических схем автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов
	Уметь: рассчитывать основные параметры
	Владеть: программными средствами моделирования и расчета основных параметров

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.23 Теория автоматического управления, Б.1.16 Теоретическая механика	Б.1.26 Основы теории пилотажно-навигационных систем, ДВ.1.05.01 Бесплатформенные навигационные системы, ДВ.1.11.01 Инерциальные навигационные системы

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

Дисциплина	Требования
Б.1.23 Теория автоматического управления	Знать: законы, принципы и способы построения систем автоматического управления, а также теорию построения линейных и нелинейных автоматических систем. Уметь: разрабатывать приборы систем автоматического управления с использованием законов и методов теории автоматического управления. Иметь навыки: практического применения теории автоматического управления для создания приборов навигации.
Б.1.16 Теоретическая механика	Знать: основные понятия, модели, определения и теоремы кинематики точки и твердого тела; аксиомы и общие теоремы динамики механической системы; методы геометрической статики и их применение в задачах о равновесии твердого тела и системы твердых тел. Уметь: определять скорость и ускорение точки при задании ее движения координатным, естественным способами и в полярных координатах; формулировать и решать задачи о сложном движении точки; находить угловую скорость и угловое ускорение твердого тела, скорости и ускорения точек тела по заданному закону его движения; решать задачи кинематики для плоских механизмов; определять реакции связей твердого тела и системы тел с помощью методов геометрической статики. Иметь навыки: практического использования методов кинематики и геометрической статики для решения прикладных задач теории механизмов,

	деталей машин, теории пространственных движений твердых тел для дальнейшего применения в прикладной гироскопии, теории и проектирования управляющих, навигационно-пилотажных комплексов и их элементов.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	32	64
Лекции (Л)	64	16	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	120	40	80
Подготовка к практическим занятиям	16	16	0
Подготовка к лабораторным работам	16	0	16
Подготовка к зачету	24	24	0
Подготовка к экзамену	64	0	64
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия и определения	2	2	0	0
2	Теория трехстепенного гироскопа	16	10	2	4
3	Теория двухстепенного гироскопа	4	4	0	0
4	Интегрирующий гироскоп	4	4	0	0
5	Датчик угловой скорости	4	4	0	0
6	Гироскопическая вертикаль	8	6	2	0
7	Интегратор линейных ускорений	4	4	0	0
8	Роторные вибрационные гироскопы	14	6	4	4
9	Динамически настраиваемый гироскоп	14	6	4	4
10	Осцилляторные вибрационные гироскопы	6	4	0	2
11	Оптические квантовые гироскопы	4	4	0	0
12	Волоконный оптический гироскоп	6	4	2	0
13	Микромеханические гироскопы	10	6	2	2

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---------------------------------------------------------	--------

			часов
1	1	Основные понятия и определения теории гироскопов	2
2	2	Видимые свойства гироскопа	2
3	2	Получение технических уравнений движения гироскопа методом кинетостатики	2
4	2	Движение свободного гироскопа по инерции. Движение гироскопа под действием постоянных внешних моментов	2
5	2	Движение гироскопа под действием периодических моментов. Влияние моментов трения на движение гироскопа	2
6	2	Модель погрешностей трехстепенного гироскопа	2
7	3	Свойства двухстепенного гироскопа	2
8	3	Гироблок. Принцип работы. Уравнение движения.	2
9	4	Принцип работы интегрирующего гироскопа. Уравнение движения.	2
10	4	Погрешности интегрирующего гироскопа.	2
11	5	Принцип работы датчика угловой скорости. Уравнение движения.	2
12	5	Погрешности датчика угловой скорости.	2
13	6	Принцип работы гировертикали. Уравнения движения.	2
14	6	Гировертикаль с пропорциональной характеристикой коррекции	2
15	6	Гировертикаль с постоянной характеристикой коррекции	2
16	7	Принцип работы интегратора линейных ускорений. Уравнения движения	2
17	7	Погрешности интегратора линейных ускорений	2
18	8	Принцип работы роторного вибрационного гироскопа. Уравнения движения	2
19	8	Съем сигнала и обработка информации	2
20	8	Уравнения движения вибрационного гироскопа в невращающейся системе координат	2
21	9	Основные схемы ДНГ. Принцип действия.	2
22	9	Уравнения движения одноколечного ДНГ	2
23	9	Уравнения движения двухколечного ДНГ.	2
24	10	Принцип работы осцилляторного гироскопа	2
25	10	Уравнения движения осцилляторного гироскопа	2
26	11	Принцип действия лазерного гироскопа	2
27	11	Уравнения движения лазерного гироскопа	2
28	12	Принцип действия волоконного оптического гироскопа	2
29	12	Уравнения движения ВОГ	2
30	13	Схемы и принцип работы ММГ	2
31	13	Одномассовые ММГ	2
32	13	Двухмассовые ММГ	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Вывод уравнений движения трехстепенного гироскопа	2
2	6	Вывод уравнений движений гировертикали	2
3	8	Вывод уравнений движения РВГ в не вращающейся системе координат	2
4	8	Вывод уравнений движения РВГ во вращающейся системе координат	2
5	9	Вывод уравнений движения одноколечного ДНГ	2
6	9	Вывод уравнений движения двухколечного ДНГ	2
7	12	Вывод уравнений движения ВОГ	2

8	13	Вывод уравнений движения ММГ	2
---	----	------------------------------	---

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование динамики трехстепенного гироскопа	2
2	2	Исследование динамики трехстепенного гироскопа при действии внешних моментов	2
3	8	Исследование динамики РВГ в не вращающейся системе координат	2
4	8	Исследование динамики РВГ во вращающейся системе координат	2
5	9	Исследование динамики одноколечного ДНГ	2
6	9	Исследование динамики двухколечного ДНГ	2
7	10	Исследование динамики ОВГ	2
8	13	Исследование динамики ММГ	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ОЛ-1 (Главы: 8-11); ЭУМД-3	58
Подготовка к лабораторным работам	ОЛ-1 (Главы 7,8, стр. 171-186, 187-221); ОЛ-2 (Главы 1, 2, стр. 7- 59); ЭУМД-2	16
Подготовка к практическим занятиям	ОЛ-1 (Глава 2, стр. 40-76); ЭУМД-1	16
Подготовка к зачету	ОЛ-1 (Глава 2, стр. 40-41); ОЛ-1 (Главы 4, 5, стр.104-106, 112-115, 117-119, 126-132)	30

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Электронные мультимедийные лекции	Материал лекции дополняется мультимедийным представлением конструкций, математических моделей и графическим материалом.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля	№№
--------------	---------------------------------	--------------	----

разделов дисциплины		(включая текущий)	заданий
Все разделы	ПСК-5.3 способностью производить расчет параметров механических, электрических и электронных схем автоматов стабилизации систем управления летательных аппаратов	Расчетно-графическая работа (текущий контроль)	1-20
Все разделы	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Защита лабораторной работы (текущий контроль)	1-10
Основные понятия и определения	ПК-5 способностью разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижной объект - комплекс ориентации, управления, навигации и электроэнергетических систем подвижных объектов"	Промежуточная аттестация: диф.зачет	Вопросы к зачету
Все разделы	ПК-5 способностью разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижной объект - комплекс ориентации, управления, навигации и электроэнергетических систем подвижных объектов"	Промежуточная аттестация: экзамен	Вопросы к экзамену

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Расчетно-графическая работа (текущий контроль)	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую расчетно-графическую работу): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую расчетно-графической работу) – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Защита лабораторной	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется	Зачтено: рейтинг обучающегося за

<p>работы (текущий контроль)</p>	<p>оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую лабораторную работу) – 1.</p>	<p>мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>
<p>Промежуточная аттестация: диф.зачет</p>	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Защита выполненных отчетов осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую работу): - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую работу) – 1.</p>	<p>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 %</p>
<p>Промежуточная аттестация: экзамен</p>	<p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Студенту выдается билет с 3 вопросами. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальная оценка 5 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	<p>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 %</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания



Вид контроля	Типовые контрольные задания
Расчетно-графическая работа (текущий контроль)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется в технике гироскопом? Что означает слово гироскоп?</li> <li>2. Привести схемы подвеса быстровращающегося ротора, обеспечивающие ему три степени свободы относительно неподвижной точки?</li> <li>3. Какой гироскоп называют астатическим, свободным?</li> <li>4. Изобразить схемы трехстепенного гироскопа в кардановом подвесе с вертикальным расположением: главной оси, оси внутренней и оси наружной рамок.</li> <li>5. Записать выражения для вектора кинетического момента гироскопа, вектора собственного кинетического момента гироскопа.</li> <li>6. Совпадает ли направление вектора кинетического момента гироскопа с главной осью?</li> <li>7. Сформулировать и доказать свойства трехстепенного свободного гироскопа: основное свойство; свойство прецессии.</li> <li>8. Пояснить возникновение гироскопического момента и сформулировать правило для определения его направления.</li> <li>9. Сформулировать правило определения скорости прецессии гироскопа.</li> <li>10. На примере гироскопа в кардановом подвесе показать векторы угловой скорости и гироскопического момента при действии на гироскоп внешних моментов по осям внутренней и наружной рамок. Привести формулы для вычисления их величин.</li> <li>11. Изобразить схему двухстепенного гироскопа и объяснить его свойства.</li> <li>12. Виды уравнений движения гироскопа и какое движение они описывают.</li> <li>13. Что такое нутация гироскопа? Формула для определения частоты нутационных колебаний. Каков порядок частоты нутационных колебаний?</li> <li>14. При каких условиях частота нутационных колебаний равна угловой скорости ротора?</li> <li>15. От каких параметров гироскопа зависит амплитуда нутационных колебаний. Как относятся амплитуды нутационных колебаний внутренней и наружной рамок?</li> <li>16. Причины ухода свободного гироскопа, обнаруженного при решении уравнений движения во втором приближении.</li> <li>17. Чему равен передаточный коэффициент трехстепенного гироскопа как измерителя углов поворота объекта?</li> <li>18. От чего зависит минимальная скорость вращения объекта, которую «почувствует» трехстепенный гироскоп?</li> <li>19. Что является причиной погрешностей трехстепенного гироскопа как измерителя углов поворота объекта?</li> <li>20. Модель погрешностей трехстепенного гироскопа.</li> </ol>
Защита лабораторной работы (текущий контроль)	метод рекомендации по лабораторным работам_2.pdf; метод рекомендации по лабораторным работам.pdf
Промежуточная аттестация: диф.зачет	Задания зачет.pdf
Промежуточная аттестация: экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На какие две группы делятся вибрационные гироскопы в зависимости от характера движения чувствительного элемента?</li> <li>2. Какие виды связи различают у роторных вибрационных гироскопов?</li> <li>3. Какие преимущества имеют динамически настраиваемые гироскопы по сравнению с гироскопами в кардановом подвесе?</li> <li>4. В каких системах координат записываются уравнения движения роторных вибрационных гироскопов?</li> <li>5. В чем состоит суть резонансной настройки роторного вибрационного гироскопа?</li> <li>6. В чем состоит суть динамической настройки ДНГ с одно- и двухколечным подвесом?</li> <li>7. Чем отличаются уравнения движения ДНГ с одно- и двухколечным подвесом?</li> </ol>

- |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>8. В чем причина угловой скорости дрейфа ДНГ с одноколечным подвесом при наличии угловой вибрации на двойной частоте вращения ротора?</p> <p>9. Как влияет демпфирование на динамические свойства ДНГ?</p> <p>10. К чему приводит не выполнение условия динамической настройки ДНГ?</p> <p>11. На каком физическом принципе работают осцилляторные вибрационные гироскопы?</p> <p>12. Принцип работы камертонного гироскопа.</p> <p>13. Классификация ММГ по способу реализации движения по координате возбуждения и по координате выходного сигнала.</p> <p>14. Отличительные признаки ММГ.</p> <p>15. Принципиальная схема чувствительного элемента ММГ LL-типа.</p> <p>16. Принцип работы ММГ LL-типа.</p> <p>17. Принципиальная схема чувствительного элемента ММГ RR-типа.</p> <p>18. Принцип работы ММГ RR-типа.</p> <p>19. На каком физическом принципе работает волновой твердотельный гироскоп?</p> <p>20. Объяснить механизм образования прецессии стоячей волны.</p> <p>21. Какие преимущества имеет волновой твердотельный гироскоп по сравнению с гироскопом в кардановом подвесе?</p> <p>22. Какая форма колебаний резонатора используется в качестве рабочей и почему?</p> <p>23. На что влияет взаимное расположение источников фотонов и замкнутого контура оптического гироскопа?</p> <p>24. Какие датчики могут использоваться для съема информации об угловом движении основания с помощью оптического гироскопа?</p> <p>25. Пояснить принцип действия лазерного гироскопа.</p> <p>26. Пояснить принцип действия волоконно-оптического гироскопа.</p> <p>Экзаменационная работа.pdf</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.
2. 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. Кацай, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 140, [1] с. ил. электрон. версия
3. Распопов, В. Я. Микромеханические приборы [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Приборостроение" направления "Приборостроение" В. Я. Распопов. - М.: Машиностроение, 2007. - 399 с. ил.
4. Пельпор, Д. С. Динамически настраиваемые гироскопы Теория и конструкция. - М.: Машиностроение, 1988. - 263 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Брозгуль, Л. И. Вибрационные гироскопы Л. И. Брозгуль, Е. Л. Смирнов; Под ред. Б. А. Рябова. - М.: Машиностроение, 1970. - 215 с. черт.
2. Матвеев, В. А. Проектирование волнового твердотельного гироскопа Учеб. пособие для вузов В. А. Матвеев, В. И. Липатников, А. В. Алехин. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. - 167 с. ил.
3. Коновалов, С. Ф. Гироскопические системы: Проектирование гироскоп. систем Ч. 3 Акселерометры, датчики угловой скорости, интегрирующие гироскопы и гироскопические интеграторы Учеб. пособие для вузов по спец."Гироскоп. приборы и устройства" Под ред. Пельпора Д. С. - М.: Высшая школа, 1980. - 128 с. ил.
4. Никитин, Е. А. Гироскопические системы: Элементы гироскопических приборов Учебник для приборостроит. спец. вузов Под ред. Д. С. Пельпора. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 432 с. ил.

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

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. Кацай, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 140, [1] с. ил. электрон. версия
2. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. 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. Кацай, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 140, [1] с. ил. электрон. версия
4. Лысов, А. Н. Прикладная теория гироскопов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 160402 "Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации" А. Н. Лысов, Н. Т. Виниченко, А. А. Лысова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приборостроение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 253, [1] с. ил.

## **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие / В. К. Хамидуллин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 141 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157079">https://e.lanbook.com/book/157079</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52607">https://e.lanbook.com/book/52607</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Подчерзцев, В. П. Динамически настраиваемый гироскоп : учебно-методическое пособие / В. П. Подчерзцев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 20 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52089">https://e.lanbook.com/book/52089</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. 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. Лабораторные установки, измерительная техника и гироскопические приборы
Лекции	540 (36)	Компьютерная и мультимедийная техника.