

Аннотация

Дисциплина «Основы схмотехники гиросприборов» входит в базовую часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №13

Квалификация выпускника – специалист.

Целью дисциплины «Основы схмотехники гиросприборов» является ознакомление подготавливаемых специалистов с конструкциями конкретных образцов гироскопической техники, их составных частей, функциональными и электрическими схемами, работой в основных эксплуатационных режимах и приобретения навыков анализа реализованных инженерных решений.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-5 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»;

профессиональных компетенций:

ПК-8 «способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом принятых инженерных решений в области гироскопической техники на конкретных образцах гироскопических приборов и систем;

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультации преподавателя. Часть лекций и практических занятий проводится в интерактивной форме с демонстрацией слайдов, видеофильмов и образцов гироскопической техники, их составных частей,

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), в том числе лекций - 34 часов, практических занятий -34 часов, самостоятельной работы - 40 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Схемотехника гироскопических приборов и систем» является ознакомление подготавливаемых специалистов с конструкциями конкретных образцов гироскопической техники, их составных частей, функциональными и электрическими схемами, работой в основных эксплуатационных режимах и приобретения навыков анализа реализованных инженерных решений.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенция:

ОПК-5 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»;

ми:

знать – основы схемотехники основных типов гироскопических приборов и систем;

уметь – анализировать функциональные, электрокинематические, электрические схемы и чертежи конструкций устройств гироскопической техники;

владеть навыками – проектирования конструкций и электрических схем и модулей гироскопических приборов и систем, обосновать принятые технические решения;

иметь опыт деятельности - в разработке устройств гироскопической техники;

ПК-8 «способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений»:

знать – Государственные стандарты формирования технические условия и технических описаний принципов действия и устройств;

уметь - разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройств гироскопической техники;

владеть навыками - обоснования принятых технических решений;

иметь опыт деятельности - в разработке устройств гироскопической техники;

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Прикладная механика;
- Электротехника;
- Электроника;
- Специальные электрические машины;
- Гироскопические приборы и системы;
- Элементы гироскопических приборов и систем;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Микромеханические инерциальные чувствительные элементы;
- Эксплуатация и испытания приборов и систем управления ЛА.

Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	8	8
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Зачет	Зачет

3. Содержание дисциплины

3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекци и	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Гироскопические приборы. Общие сведения .	1				4
Раздел 2. Схемотехника датчиков угловой скорости (ДУС). Тема 2.1. Датчики угловой скорости на основе двухстепенного гироскопа . Тема 2.2. Блоки датчиков угловой скорости. Тема 2.3. Датчики угловой скорости на основе динамически настраиваемого гироскопа и волоконно-оптических гироскопов. Тема 2.4. Микромеханические датчики угловой скорости.	4	5			20
Раздел 3. Авиагоризонты и гировертикали. Тема 3.1. Дистанционный авиагоризонт АГД-1. Тема 3.2. Центральные	4	4			16

гировертикали ЦГВ и МГВ.					
Раздел 4. Схемотехника измерителей курсовых параметров. Тема 4.1. Общие сведения о курсовых приборах и системах. Тема 4.2. Гирополукомпас ГПК-2. Тема 4.3. Гироиндукционный компас ГИК-1. Тема 4.4. Курсовая система ГМК1. Тема 4.5. Точная курсовая система ТКС-П2.	4	4			16
Раздел 5. Схемотехника гиросtabilизаторов. Тема 5.1. Общие сведения. Тема 5.2. Чувствительные элементы гиросtabilизаторов Тема 5.3. Двигатели разгрузки платформ. Тема 5.4. Датчики углов поворота платформы в осях подвеса Тема 5.5. Схемотехника блоков электроники.	4	4			18
Итого в семестре и всего	17	17			74

3.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Гироскопические приборы. Общие сведения . Общая характеристика и назначение гироскопических приборов. Классификация. Условия эксплуатации. Общие принципы построения измерителей угловых параметров и угловых скоростей вращения ЛА. Особенности применения в полете.
2	Раздел 2. Схемотехника датчиков угловой скорости (ДУС). Тема 2.1 Датчики угловой скорости на основе двухстепенного гироскопа . Классификация. ДУС с механическими пружинами. ДУС в упругом подвесе. ДУС поплавкового типа. Датчики съема показаний. Датчики момента системы контроля. Датчики угловой скорости с электрической особенностями конструкции пружины. Функциональные и электрические схемы электронного модуля ДУС с электрической пружинной. Тема 2.2. Блоки датчиков угловой скорости. Блоки датчиков угловых скоростей. Резервированные блоки датчиков угловых скоростей. Схемы мажоритарной обработки. Схемотехника системы контроля характеристик гиродвигателя. Тема 2.3. Датчики угловой скорости на основе динамически

	<p>настраиваемого гироскопа и волоконно-оптических гироскопов.</p> <p>Схемотехника датчиков угловой скорости на основе динамически настраиваемого гироскопа (ДНГ). Функциональные и электрические схемы электронного модуля. Схемотехника волоконно-оптических гироскопов.</p> <p>Тема 2.4. Микромеханические датчики угловой скорости.</p> <p>Конструкции микромеханических датчиков угловой скорости. Схемотехника систем возбуждения колебаний и формирования выходного сигнала. Двухосные и трехосные микромеханические гироскопы.</p>
3	<p>Раздел 3. Авиагоризонты и гировертикали.</p> <p>Тема 3.1. Дистанционный авиагоризонт АГД-1.</p> <p>Назначение прибора. Комплектность. Особенность конструкции и элементная база. Система горизонтальной коррекции. Система арретирования. Схема системы управления дополнительной рамой. Работа на вираже и при наборе скорости полета (торможения). Следящие системы дистанционной передачи угла. Конструкция указателя горизонта.</p> <p>Тема 3.2. Центральные гировертикали ЦГВ и МГВ.</p> <p>Назначение приборов. Конструкция гировертикали ЦГВ. Элементы системы компенсации внешних моментов. Система приведения в плоскость горизонта. Электрическая система арретирования. Система съема показаний. Работа на вираже и при наборе скорости полета (торможении). Особенности конструкции малогабаритной гировертикали МГВ-1СК.</p>
4	<p>Раздел 4. Схемотехника измерителей курсовых параметров.</p> <p>Тема 4.1. Общие сведения о курсовых приборах и системах. Принципы построения и классификация измерителей курсовых параметров. Основные характеристики и требования по условиям эксплуатации. Промышленные образцы измерителей и особенности их применения. Базовый состав курсовых систем и назначение составных частей.</p> <p>Тема 4.2. Гирополукомпас ГПК-2.</p> <p>Назначение и принцип работы. Система широтной коррекции. Система горизонтальной коррекции. Работа на вираже и при наборе скорости полета (торможении). Особенности конструкции гирополукомпаса ГПК-52 АП.</p> <p>Тема 4.3. Гироиндукционный компас ГИК-1.</p> <p>Назначение и область применения. Состав и комплектность. Функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Работа в режиме включения и в полете. Схема и конструкция гироагрегата Г-3М. Конструкция и работа коррекционного механизма. Схемотехника усилителей следящих систем. Конструкция и работа указателя УГР-1 и УК-3. Электрическая схема ГИК-1.</p> <p>Тема 4.4. Курсовая система ГМК-1.</p> <p>Назначение и область применения. Состав и комплектность нерезервируемой и резервируемой системы. Функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Конструкция гироагрегата ГА-6 и его электрическая схема. Коррекционный механизм КМ-8. Схема автомата согласования АС-1. Конструкция и схема пульта управления ПУ-26Э. Конструкция и работа указателя УГР-4УК. Электрическая схема ГМК-</p>

	<p>1. Работа в основных режимах.</p> <p>Тема 4.5. Точная курсовая система ТКС-П2.</p> <p>Назначение и решаемые задачи. Комплектность. функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Устройство агрегатов ГА-3, КМ-5, УШ-3, БГМК-2, ПУ-11. Электрическая схема ТКС-П2 и работа в основных режимах.</p>
5	<p>Раздел 5. Схемотехника гиросtabilизаторов.</p> <p>Тема 5.1. Общие сведения.</p> <p>Назначение гиросtabilизаторов, область применения. Принципы построения и требуемые тактико-технические характеристики. Основные конструктивные схемы. Составные части. Режимы работы.</p> <p>Тема 5.2. Чувствительные элементы гиросtabilизаторов.</p> <p>Датчики угловой скорости с электрической пружиной. Роторные вибрационные гироскопы. Трехстепенные гироскопы на шаровой опоре.</p> <p>Тема 5.3. Двигатели разгрузки платформ.</p> <p>Малоинерционные двигатели постоянного тока. Коллекторные многополюсные датчики момента. Особенности редукторных систем силовой разгрузки.</p> <p>Тема 5.4. Датчики углов поворота платформы в осях подвеса.</p> <p>Потенциометрические датчики. Синусно-косинусные трансформаторы. Оптические датчики.</p> <p>Тема 5.5. Схемотехника блоков электроники.</p> <p>Структурные схемы и характеристики блоков обработки сигналов и формирования управляющих сигналов. Усилители мощности с широтно-импульсной модуляцией. Статические и динамические характеристики гиросtabilизаторов координаторов. Программы моделирования динамики гиросtabilизаторов.</p>

Часть лекционных занятий сопровождается, демонстрацией слайдов и учебных фильмов.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Изучение конструкций датчиков угловых скоростей	Работа с чертежами, натурными и препарированными образцами.	5	2
2	Изучение конструкций авиагоризонта АГД-1, гировертикалей ЦГВ и МГВ	Работа с чертежами, натурными и препарированными образцами.	4	3

3	Изучение конструкций, состава и электрических схем образцов курсовых систем	Работа с чертежами, натурными и препарированными образцами.	4	3
3	Изучение конструкций, состава и электрических схем образцов гиостабилизаторов	Работа с чертежами, натурными и препарированными образцами.	4	3
Всего:			17	

3.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

Учебным планом не предусмотрено

3.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

3.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	24	24
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

5. Перечень основной и дополнительной литературы

5.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7 Б73	Курсовые системы и их эксплуатация на самолетах [Текст] : учебник для средних учебных заведений гражданской авиации / Н. М. Богданченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 223 с.	22
629.7 А52	Гироскопические приборы, автоматические бортовые системы управления самолетов и их техническая эксплуатация [Текст] : учебное пособие / В. Ю. Алтухов, В. В. Стадник. - учеб. изд. - М. : Машиностроение, 1991. - 160 с. :	19
629.7 Д38	Детали и узлы гироскопических приборов [Текст] : атлас конструкций : учебное пособие / Г. А. Сломьянский, А. В. Агапов, Е. М. Родионов и др. - М. : Машиностроение, 1975. - 64 с.	12

5.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7 Д 38	Детали и элементы гироскопических приборов / Н. Ф. Бабаева [и др.]. - Л. : Судпромгиз, 1962. - 498 с.	40

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

7.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.
Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
2	Лаборатория «Гироскопических приборов и систем»	13-03б
3	Стенды с препарированными приборами	13-03а
4	Образцы гироскопических приборов и гиросtabilizаторов	13-03б

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

9.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-5 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»	
2	Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (вычислительная)
4	Учебная технологическая (ознакомительная) практика
6	Основы моделирования приборов и систем

6	Производственная технологическая практика
7	Технические средства навигации и управления движением
8	Основы схемотехники гиросприборов
8	Производственная конструкторская практика
9	Компьютерный анализ и синтез приборов и систем
9	Моделирование приборов и систем управления летательных аппаратов
9	Обработка навигационной информации
10	Производственная преддипломная практика
ПК-8 «способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений»	
8	Основы схемотехники гиросприборов
8	Расчет и синтез гиросприборов
8	Элементы гироскопических приборов и систем
9	Микромеханические инерциальные чувствительные элементы
9	Микромеханические приборы и устройства
10	Производственная преддипломная практика

9.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний

		направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

9.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы для зачета

Перечень вопросов для зачета
<ol style="list-style-type: none"> 1. ДУС с механическими пружинами. ДУС в упругом подвесе. 2. ДУС поплавкового типа. 3. Датчики съема показаний. Датчики момента системы контроля. 4. Схемотехника системы контроля характеристик гиродвигателя. 5. Резервированные блоки датчиков угловых скоростей. 6. Схемы мажоритарной обработки. 7. Датчики угловой скорости с электрической пружиной. 8. Функциональные и электрические схемы электронного модуля ДУС с электрической пружиной. 9. Схемотехника волоконно-оптических гироскопов. 10. Датчики угловой скорости на основе динамически настраиваемого гироскопа (ДНГ). 11. Функциональные и электрические схемы электронного модуля ДНГ. 12. Микромеханические датчики угловой скорости. 13. Схемотехника систем возбуждения колебаний и формирования выходного сигнала МЕМС-гироскопов. 14. Двухосные и трехосные микромеханические гироскопы. 15. Особенность конструкции, комплектность и элементная база авиагоризонта АГД-1. 16. Система горизонтальной коррекции АГД-1. 17. Система арретирования АГД-1. 18. Схема системы управления дополнительной рамой. 19. Работа АГД-1 на вираже и при наборе скорости полета (торможения). 20. Следящие системы дистанционной передачи угла. 21. Конструкция указателя горизонта АГД-1. 22. Конструкция гировертикали ЦГВ. 23. Элементы системы компенсации внешних моментов ЦГВ. 24. Система приведения в плоскость горизонта ЦГВ. 25. Электрическая система арретирования ЦГВ. 26. Система съема показаний ЦГВ. Работа ЦГВ на вираже и при наборе скорости полета (торможении). 27. Особенности конструкции малогабаритной гировертикали МГВ-1СК.

28. Принципы построения и классификация измерителей курсовых параметров. Базовый состав курсовых систем и назначение составных частей.
29. Назначение и принцип работы ГПК-52.
30. Система широтной коррекции ГПК-52.
31. Система горизонтальной коррекции ГПК-52.
32. Работа ГПК-52 на вираже и при наборе скорости полета (торможении).
33. Особенности конструкции гирополукомпаса ГПК-52 АП.
34. Состав и комплектность гиросинхронного компаса ГИК-1.
35. Функциональная схема ГИК-1 и взаимодействие агрегатов.
36. Работа ГИК-1 в режиме включения и в полете.
37. Схема и конструкция гироагрегата Г-3М.
38. Конструкция и работа коррекционного механизма ГИК-1.
39. Схемотехника усилителей следящих систем.
40. Конструкция и работа указателя УГР-1 и УК-3.
41. Электрическая схема ГИК-1.
42. Состав и комплектность нерезервируемой и резервируемой системы ГМК-1.
43. Функциональная схема ГМК-1. и взаимодействие агрегатов.
44. Конструкция гироагрегата ГА-6 и его электрическая схема.
45. Коррекционный механизм КМ-8.
46. Схема автомата согласования АС-1.
47. Конструкция и схема пульта управления ПУ-26Э.
48. Конструкция и работа указателя УГР-4УК.
49. Электрическая схема ГМК-1. Работа в основных режимах.
50. Комплектность точной курсовой системы ТКС-П2.
51. Функциональная схема ТКС-П2 и взаимодействие агрегатов.
52. Устройство гироагрегата ГА-3.
53. Устройство коррекционного механизма КМ-5.
54. Устройство указателя штурмана УШ-3.
55. Устройство БГМК-2.
56. Устройство пульта управления ПУ-11.
57. Электрическая схема ТКС-П2 и работа в основных режимах.
58. Назначение гиросtabilизаторов, область применения.
59. Принципы построения гиросtabilизаторов и требуемые тактико-технические характеристики.
60. Основные конструктивные схемы гиросtabilизаторов. Составные части. Режимы работы.
61. Чувствительные элементы гиросtabilизаторов.
62. Малоинерционные двигатели постоянного тока.
63. Коллекторные многополюсные датчики момента.
64. Особенности редукторных систем силовой разгрузки.
65. Датчики углов поворота платформы в осях подвеса.
66. Структурные схемы и характеристики блоков обработки сигналов и формирования управляющих сигналов.
67. Усилители мощности с широтно-импульсной модуляцией.
68. Статические и динамические характеристики гиросtabilизаторов координаторов.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

9.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины «Схемотехника гироскопических приборов и систем» является ознакомление подготавливаемых специалистов с конструкциями конкретных образцов гироскопической техники, их составных частей, функциональными и электрическими схемами, работой в основных эксплуатационных режимах и приобретения навыков анализа реализованных инженерных решений.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;

- развивающая;

- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (групповые дискуссии);

- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Требования к проведению практических занятий

При проведении практических занятий преподаватель должен придерживаться следующего плана:

- изложить суть практического занятия и методику его выполнения;

- выдать индивидуальное задание каждому студенту группы;

- контролировать активность студентов в процессе выполнения задания;

- проверить результат выполнения задания и оценить полноту и качество выполнения по 100 бальной шкале рейтинга;
- отметить в журнале посещения персональное присутствие студентов;
- провести консультации по пропущенным темам практических занятий;
- проверить результаты самостоятельного освоения материала по пропущенным темам

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ По данной дисциплине выполнение лабораторных работ не предусмотрено

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы

По данной дисциплине выполнение курсового проекта не предусмотрено

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме зачета.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой