

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

Долг. К.Т.Н., Долг.

(подпись, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(подпись)

«20» 05 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Долг. К.Т.Н. Долг.

должность, уч. степень, звание

(подпись, дата)

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«20» 05 2019 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

К.Т.Н.

должность, уч. степень, звание

(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(01)

Долг. К.Т.Н., Долг.

должность, уч. степень, звание

(подпись, дата)

В.К. Пономарев
инициалы, фамилия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы схемотехники гиросприборов»

(Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, уч. степень, звание

(подпись, дата)

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Дисциплина «Основы схемотехники приборов» 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 схемотехники приборов» является ознакомление подготавливаемых специалистов с конкретными образцов гирокопической 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

общепрофессиональных 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 гирокопической техники на конкретных образцах гирокопических приборов и систем;

Предоставление дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультационно-преподавателя. Часть лекций и практических занятий проводится в интерактивной форме с демонстрацией слайдов, видеороликов и образцов гирокопической 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 гирокопических приборов и систем» является ознакомление подготавливаемых специалистов с конкретными образцов гирокопической 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, соответствующих с планируемым результатам освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

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

ПК-8:

знать – основы схемотехники основных типов гирокопических приборов и систем; уметь – анализировать функциональные, электрокинематические, электрические схемы и чертежи конструктивных устройств гирокопической техники;

владеть навыками – проектирования конструкций и электрических схем и модулей гирокопических приборов и систем, обосновать принятые технические решения, иметь опыт деятельности - в разработке устройств гирокопической 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 технических условия и технических описаний принципов действия и устройств;

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

владеть навыками - обоснования принятых технических решений; иметь опыт деятельности - в разработке устройств гирокопической техники;

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика;
- Математика;
- Прикладная механика;
- Электротехника;
- Электроника;
- Специальные электрические машины;
- Схемотехника электронных устройств;
- Гирокопические приборы и системы;
- Элементы гирокопических приборов и систем;
- Конструкции элементов систем ориентации, стабилизации и навигации; знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:
- Проектирование гирокопических приборов и простотаблизаторов;
- Микромеханические чувствительные элементы;
- Эксплуатация и испытания гирокопических приборов и систем;
- Надежность приборов и систем.

3. 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	№9
1	2		3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/108		3/108
Аудиторные занятия, всего час.	34		34
<i>В том числе</i>			
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

4. Содержание дисциплины

4.1. 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	Лекции и	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Раздел 1. Гироскопические приборы. Общие сведения.	1				4
Раздел 2. Схемотехника датчиков угловой скорости (ДУС). Тема 2.1. Датчики угловой скорости на основе двухступенчатого 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. Макроэлектронические датчики угловой скорости.	4	5			20

Раздел 3. Авиагоризонты и гировертикали. Тема 3.1. Дистанционный авиагоризонт АД-1. Тема 3.2. Центральные гировертикали ЦГВ и МГВ.	4	4			16
--	---	---	--	--	----

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

4.2. 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 двухступенчатого гироскопа. Классификация. ДУС с механическими пружинами. ДУС в упругом полвесе. ДУС ползавкового типа. Датчики съема показаний. Датчики момента системы контроля. Датчики угловой скорости с электрической особенностью конструкции пружинной. Функциональные и электрические схемы электронного модуля ДУС с электрической пружинной.

	<p>Тема 2.2. Блоки датчиков угловой скорости. Блоки датчиков угловых скоростей. Резервированные блоки датчиков угловых скоростей. Схемы мажоритарной обработки. Схемотехника системы контроля характеристик гироавиатора.</p> <p>Тема 2.3. Датчики угловой скорости на основе динамически настроиваемого гироскопа и волоконно-оптических гироскопов. Схемотехника датчиков угловой скорости на основе динамически настроиваемого гироскопа (ДНГ). Функциональные и электрические схемы электронного модуля. Схемотехника волоконно-оптических гироскопов.</p> <p>Тема 2.4. Микромеханические датчики угловой скорости. 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 АД-1.</p> <p>Назначение прибора. Комплексность. Особенности конструкции и элементная база. Система горизонтальной коррекции. Система арретирования. Схема системы управления дополнительной рамой. Работа на выраже и при наборе скорости полета (торможения). Следящие системы дистанционной передачи угла. Конструкция указателя горизоннта.</p> <p>Тема 3.2. Центральные гировертикали ЦТВ и МТВ.</p> <p>Назначение приборов. Конструкция гировертикали ЦТВ. Элементы системы компенсации внешних моментов. Система привнесения в плоскость горизонта. Электрическая система арретирования. Система сьема показаний. Работа на выраже и при наборе скорости полета (торможения). Особенности конструкции малогабаритной гировертикали МТВ-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 ППК-2.</p> <p>Назначение и принцип работы. Система широтной коррекции. Система горизонтальной коррекции. Работа на выраже и при наборе скорости полета (торможения). Особенности конструкции гирополукомпаса ППК-52 АП.</p> <p>Тема 4.3. Гириндуциционный компас ГИК-1.</p> <p>Назначение и область применения. Состав и комплексность. Функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Работа в режиме включения и в полете. Схема и конструкция гирапрегата 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 комплексность</p>

5	<p>резервируемой и резервируемой системы. Функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Конструкция гиропрегата 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-1. Работа в основных режимах.</p> <p>Тема 4.5. Точная курсовая система ГКС-П2.</p> <p>Назначение и решаемые задачи. Комплексность. Функциональная схема и взаимодействие агрегатов. Устройство агрегатов ГА-3, КМ-5, УШ-3, БГМК-2, ПУ-11. Электрическая схема ГКС-П2 и работа в основных режимах.</p>
<p>Часть лекционных занятий сопровождается демонстрацией слайдов и учебных фильмов.</p>	<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 разрузки платформ.</p> <p>Магнитоинерционные двигатели постоянного тока. Коллекторные многополюсные датчики момента. Особенности релукторных систем силового разрузки.</p> <p>Тема 5.4. Датчики углов поворота платформы в осях полдвеса.</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 широкополосной модуляцией. Статические и динамические характеристики гиросtabilизаторов координаторов. Программы моделирования динамики гиросtabilизаторов.</p>

4.3. 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 дисципл. -линия
1	Изучение конструкций датчиков угловых скоростей	Работа с чертежами, натурными и препарированными образцами.	5	2
Семестр 8				

2	Изучение конструкций авиакорпуса АГД-1, гидравликалей ЦПВ и МПВ	Работа с чертежами, натурными и протарированными образцами.	4	3
3	Изучение конструкций, состава и электрических схем образцов курсовых систем	Работа с чертежами, натурными и протарированными образцами.	4	3
3	Изучение конструкций, состава и электрических схем образцов гиросtabilизаторов	Работа с чертежами, натурными и протарированными образцами.	4	3
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

Учебным планом не предусмотрено	
---------------------------------	--

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. 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 (КТЗ)		

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

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

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. 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. Слюминский, А. В. Агапов, Е. М. Родионов и др. - М. : Машиностроение, 1975. - 64 с.	12

6.2. 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 Д38	Детали и элементы гироскопических приборов / Н. Ф. Бабаева [и др.] - Д. : Судпромизд, 1962. - 498 с.	40

7. 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

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

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
№	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
№	Не предусмотрено

9. 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 «Гирскопических приборов и систем»	13-03б
3	Стенды с пренцированными приборами	13-03а
4	Образцы гирскопических приборов и гиросtabilизаторов	13-03б

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

10.1. 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

10.2. 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

ОПК-5 «способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий»	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
2	Учебная (вычислительная) практика

4	Учебная (ознакомительная) практика
4	Информационные технологии
6	Производственная (технологическая) практика
6	Основы моделирования приборов и систем
7	Технические средства навигации и управления движением
8	Производственная (конструкторская) практика
8	Основы схемотехники гироскопов
9	Моделирование приборов и систем управления летательных аппаратов
9	Обработка навигационной информации
9	Компьютерный анализ и синтез приборов и систем
9	Моделирование электромеханических систем
10	Производственная преддипломная практика

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

6	Схемотехника электронных устройств
8	Элементы гирскопических приборов и систем
8	Расчет и синтез гироскопов
8	Основы схемотехники гироскопов
9	Микромеханические инерциальные чувствительные элементы
9	Микромеханические приборы и устройства
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы универсальности. 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 < K ≤ 100	«отлично» «зачтено»	- 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; - умеет обосновывать и аргументировать выявляемые им идеи, -легает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.

70 ≤ K ≤ 84	«Королю» «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; - улавливает существенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
55 ≤ K ≤ 69	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основную программу материала, 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 ≤ 54	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

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

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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференциального 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 полвесе. 2. ДУС пошпавкового типа. 3. Датчики съема показаний. Датчики момента системы контроля. 4. Схемотехника системы контроля характеристик гидролифта. 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. Особенности конструкции, компактность и элементная база авиаторизонта АГД-1. 16. Система горизонтальной коррекции АГД-1.

17. Система арретирования АГД-1.
18. Схема системы управления дополнительного полета (торможения).
19. Работа АГД-1 на выраже и при наборе скорости полета (торможения).
20. Следящие системы дистанционной передачи угла.
21. Конструкция указателя горизонта АГД-1.
22. Конструкция гировертикали ЦТВ.
23. Элементы системы компенсации внешних моментов ЦТВ.
24. Система привода в плоскость горизонта ЦТВ.
25. Электрическая схема арретирования ЦТВ.
26. Система съема показаний ЦТВ. Работа ЦТВ на выраже и при наборе скорости полета (торможения).
27. Особенности конструкции малотабаритной гировертикали МТВ-1СК.
28. Принципы построения и классификация измерителей курсовых параметров. Базовый состав курсовых систем и назначение составных частей.
29. Назначение и принцип работы ГТК-52.
30. Система широтной коррекции ГТК-52.
31. Система горизонтальной коррекции ГТК-52.
32. Работа ГТК-52 на выраже и при наборе скорости полета (торможения).
33. Особенности конструкции гирополукомпыаса ГТК-52 АП.
34. Состав и компактность гиродифференциального компаза ГИК-1.
35. Функциональная схема ГИК-1 и взаимодействие агрегатов.
36. Работа ГИК-1 в режиме включения и в полете.
37. Схема и конструкция гироаргата Г-3М.
38. Конструкция и работа коррекционного механизма ГИК-1.
39. Схемотехника усилителей следящих систем.
40. Конструкция и работа указателя УГР-1 и УЖ-3.
41. Электрическая схема ГИК-1.
42. Состав и компактность резервируемой и резервируемой системы ГМК-1.
43. Функциональная схема ГМК-1 и взаимодействие агрегатов.
44. Конструкция гироаргата 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. Компактность точной курсовой системы ТКС-П2.
51. Функциональная схема ТКС-П2 и взаимодействие агрегатов.
52. Устройство гироаргата ГА-3.
53. Устройство коррекционного механизма КМ-5.
54. Устройство указателя штурмана УШ-3.
55. Устройство ВГМК-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. Малоперсионные двигатели постоянного тока.
63. Коллекторные многополюсные датчики момента.
64. Особенности редукторных систем силовой разгрузки.

65. Датчики углов поворота платформы в осях полвеса.
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 задания 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)

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

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

11. 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 приобретении навыков анализа регулировочных 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, заключающейся 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 обучающихся 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 самостоятельного выработки 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).

17

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

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

Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работ

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 формуруются 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 самостоятельно 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 программам 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

18