

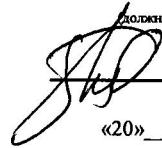
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц. к.т.н. доц.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«20» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гироскопические приборы и системы»
(Название дисциплины)

| | |
|-----------------------------|---|
| Код направления | 24.05.06 |
| Наименование направления | Системы управления летательными аппаратами |
| Наименование направленности | Приборы систем управления летательных аппаратов |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург 2019г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Л.А. Северов

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(04)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

ассистент

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Гирскопические приборы и системы» 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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»;

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры»,

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения теорией и основными характеристиками гироскопических приборов и систем ориентации подвижных объектов. В пяти разделах последовательно рассматриваются: параметры ориентации и описание вращения подвижных объектов; курсовые гироскопические приборы и системы; указатели направления вертикали; курсовертикали платформенного типа; бесплатформенные инерциальные системы ориентации. Основное внимание уделяется схемам и принципам функционирования, описания динамики, анализу погрешностей гироскопических приборов и систем ориентации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации, Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний по устройству, функционированию и математическому описанию движения гироскопических приборов и гироскопических систем, а так же умению анализировать их работу, включая экспериментальные исследования

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»;

знать – основы теории гироскопических приборов и систем;

уметь -анализировать характеристики гироскопических приборов и систем;

владеть навыками моделирования гироскопических приборов и систем;

иметь опыт деятельности – в области экспериментального исследования характеристик гироскопических приборов и систем.

ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры»:

знать – принципы действия гироскопических систем ориентации;

уметь -анализировать погрешности ГСО;

владеть навыками моделирования ГСО;

иметь опыт деятельности – в области экспериментального исследования характеристик гироскопических приборов и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Аналитическая механика,
- Теория гироскопов и гиросtabilizаторов,
- .Физика,
- Теоретическая механика.

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

- Инерциальные навигационные системы,
- Элементы гироскопических 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 |
|--|------------|---------------------------|
| | | №7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| <i>Из них часов практической подготовки</i> | 17 | 17 |
| <i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i> | 68 | 68 |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | 34 | 34 |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| Экзамен, (час) | | |
| <i>Самостоятельная работа, всего (час)</i> | 40 | 40 |
| Вид промежуточной аттестации: | Дифф. Зач. | Дифф. Зач. |

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 (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|-----------------|---------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 7 | | | | | |
| Раздел 1. Гироскопические приборы и системы ориентации. Общие сведения. | 2 | | | | |
| Раздел 2. Курсовые гироскопические приборы и системы Тема 2.1 .Указатели направления ортодромии Тема 2.2. Маятниковые гирокомпасы | 10 | | 8 | | 10 |

| | | | | | |
|--|----|---|----|---|----|
| Тема 2.3. Гиромагнитные компасы Тема 2.4. Гирокомпасы с косвенной коррекцией Тема 2.5. Орбитальный гирокомпас Тема 2.6. Авиационные курсовые системы | | | | | |
| Раздел 3. Указатели направления вертикали Тема 3.1. Гирогоризонты Тема 3.2. Центральные гировертикали Тема 3.3. Инерциальные построители вертикали | 6 | | 10 | | 10 |
| Раздел 4. Курсовертикали платформенного типа Тема 4.1. Контуры построения\ вертикали Тема 4.2. Системы физического гирокомпасирования Тема 4.3. Системы аналитического гирокомпасирования | 8 | | 8 | | 10 |
| Раздел 5. Бесплатформенные инерциальные системы ориентации (БИСО) Тема 5.1. БИСО, основанная на интегрировании кинематических уравнений Эйлера Тема 5.2. БИСО, основанная на интегрировании уравнений Пуассона Тема 5.3. Методические и инструментальные погрешности БИСО | 8 | | 8 | | 10 |
| Итого в семестре: | 34 | | 34 | | 40 |
| Итого: | 34 | 0 | 34 | 0 | 40 |

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 системы ориентации. Общие сведения. Базовые системы координат. Параметры ориентации описание вращения подвижных объектов. Кинематические уравнения Эйлера, уравнение Пуассона, описание |

| | |
|----------|---|
| | <p>вращения в кватернионах</p> |
| <p>2</p> | <p>Раздел 2. Курсовые гироскопические системы</p> <p>Тема 2.1 .Указатели направления ортодромии</p> <p>Основные свойства ортодромических траекторий. Теорема Клеро. Схема и принцип действия гироскопа направления (ГН). Принцип широтной коррекции ГН. Методические и инструментальные погрешности ГН.</p> <p>Тема 2.2. Маятниковые гирокомпасы</p> <p>Схема и принцип действия маятникового гирокомпаса (МГК). Прецессионная теории МГК. Скоростные , баллистические и кардановые погрешности МГК. Принцип невозмущаемости МГК линейными ускорениями.</p> <p>Тема 2.3. Гиромагнитные компасы</p> <p>Схема и принцип действия гироиндукционного компаса (ГИК).</p> <p>Индукционный датчик магнитного курса. Оптимизация параметров ГИК при случайных погрешностях гироскопа и индукционного датчика.</p> <p>Тема 2.4. Гирокомпасы с косвенной коррекцией</p> <p>Схема и принцип действия гирокомпаса с косвенной коррекцией. Прецессионная теория ГК с косвенной коррекцией. Широтная погрешность ГК.</p> <p>Тема 2.5. Орбитальный гирокомпас</p> <p>Схема и принцип действия орбитального компаса (ОГК). Уравнения динамики ОГК. Инструментальные погрешности ОГК. Погрешности, обусловленные регрессией орбиты.</p> <p>Тема 2.6 Авиационные курсовые системы</p> <p>Принципы комплексирования УНО, датчиков магнитного курса, астрокомпасов в авиационных курсовых системах. Условие несмещенности оценки курса</p> |
| <p>3</p> | <p>Раздел 3. Указатели направления вертикали</p> <p>Тема 3.1. Гирогоризонты</p> <p>Схема и принцип действия гироскопической вертикали (ГВ). Прецессионная теория ГВ с пропорциональной коррекцией. Скоростные баллистические и моментные погрешности ГВ. Зоны застоя ГВ.</p> <p>Тема 3.2. Центральные гировертикали</p> <p>Схема и принцип действия центральной гировертикали (ЦГВ) на основе ДГС. Методические и инструментальные погрешности ЦГВ.</p> <p>Тема 3.3. Инерциальные построители вертикали</p> <p>Принцип интегральной коррекции гироскопа Левенталья-Кофмана. Схема и принцип действия инерциального построителя вертикали (ИПВ). Условие невозмущаемости ИПВ линейными ускорениями объекта. Инструментальные и методические погрешности ИПВ.</p> |

| | |
|---|--|
| 4 | <p>Раздел 4. Курсоверткали платформенного типа</p> <p>Тема 4.1. Контуры построения\ вертикали</p> <p>Структура контуров построения вертикали системы ориентации на основе ТГС. Варианты построителей вертикали в географической и ортодромической системах координат.</p> <p>Тема 4.2. Системы физического гироскомпасирования</p> <p>Структура системы физического гироскомпасирования платформы с датчиком угловой скорости. Структура системы физического гироскомпасирования, основанная на принципе гироскомпаса с косвенной коррекцией. Погрешности систем физического гироскомпасирования.</p> <p>Тема 4.3. Системы аналитического гироскомпасирования</p> <p>Структуры систем аналитического гироскомпасирования платформы в режиме начальной выставки. Погрешности системы аналитического гироскомпасирования обусловленные погрешностями гиросблоков и акселерометров.</p> |
| 5 | <p>Раздел 5. Бесплатформенные инерциальные системы ориентации (БИСО)</p> <p>Тема 5.1. БИСО, основанная на интегрировании кинематических уравнений Эйлера</p> <p>Структурная схема и принцип функционирования бесплатформенной инерциальной системы ориентации (БИСО), основанной на интегрировании кинематических уравнений Эйлера. Компенсация кориолисовых и центробежных ускорений в показаниях акселерометров.</p> <p>Тема 5.2. БИСО, основанная на интегрировании уравнений Пуассона</p> <p>Структурная схема и принцип функционирования БИСО, основанной на интегрировании уравнений Пуассона.</p> <p>Тема 5.3. Методические и инструментальные погрешности БИСО</p> <p>Инструментальные погрешности БИСО обусловленные погрешностями интегральных чувствительных элементов и погрешностями алгоритмов интегрирования. Методические погрешности БИСО обусловленные неточностью описания формы и гравитационного поля Земли.</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 дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| Всего: | | | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|---------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | |
| 1 | Исследование характеристик указателя направления ортодромии | 4 | 2 |
| 2 | Исследование кардановых погрешностей гиросагрегата ГА-6. | 4 | 2 |
| 3 | Исследование характеристик малогабаритной гироскопической вертикали | 4 | 3 |
| 4 | Исследование погрешностей малогабаритной силовой гировертикали на качающемся основании | 4 | 3 |
| 5 | Анализ погрешностей инерциального построителя вертикали (моделирование) | 2 | 3 |
| 6 | Исследование бесплатформенной курсовертикали (моделирование) | 4 | 4 |
| 7 | Анализ систем гироскопирования (моделирование) | 4 | 4 |
| 8 | Контур определения параметров ориентации на основе интегрирования кинематических уравнений Эйлера (моделирование) | 4 | 5 |
| 9 | Контур определения параметров ориентации на основе интегрирования уравнений Пуассона (моделирование) | 4 | 5 |
| Всего: | | 34 | |

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 7, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа, всего | 40 | 40 |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 30 | 30 |
| курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю (ТК) | 10 | 10 |
| домашнее задание (ДЗ) | | |
| контрольные работы заочников (КРЗ) | | |

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 С28 | Северов Л.А. Механика гироскопических систем. – М.: МАИ, 1996, 212 с. | 57 |
| 531 Л 84 | Лукьянов, Д. П. Прикладная теория гироскопов [Текст] : учебник / Д. П. Лукьянов, В. Я. Распопов, Ю. В. Филатов ; Концерн "ЦНИИ "Электроприбор". - СПб. : Изд-во ЦНИИ Электроприбор", 2015. - 316 с. | 15 |

| | | |
|----------------------------|--|----|
| 629.7(ЛИАП) С28 | Северов Л.А., Сазонов А.В. Комплексные гироскопические системы. Курсовые системы. – Л.: ЛИАП, 1985, 78 с. | 48 |
| | Ориентация и навигация подвижных объектов /Под ред. Алешина Б.С., Веремеенко К.К., Черноморского А.И. – М.: Физматгиз, 2006, 422 с. twirpx.com>file/126419/ | |

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 Г51 | Под ред. Пельпора Д.С. Гироскопические системы. Гироскопические приборы и системы, – М.: высшая школа, 1988, 424 с. Учебник для вузов. | 11 |
| | Матвеев В.В., Распопов В.Я. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. – СПб: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2009, 280 с. twirpx.com>file/688307/ | |
| 629.7 Р41 | Репников, А. В. Гироскопические системы [Текст] : учебное пособие / А. В. Репников, Г. П. Сачков, А. И. Черноморский ; Ред. А. В. Репников. - М. : Машиностроение, 1983. - 319 с. | 9 |
| 629.7.054 С 28 | Северов Л.А., Быкова Г.М. Расчет и проектирование гироскопических систем ориентации и навигации. – Л.: ЛИАП, 1986, 58 с. Учебное пособие. | 24 |

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 | Лекционная аудитория | 13-04 |
| 2 | Мультимедийная лекционная аудитория | 13-04 |
| 3 | Специализированная лаборатория «Гироскопических проборов и систем» | 13-03 |
| 4 | Стенды с препарированными гироскопами | 13-03 |

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 |
|------------------------------|--------------------------------------|
| Дифференцированный зачёт | 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

| Номер семестра | Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП |
|---|--|
| ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости» | |
| 1 | Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| 1 | Математика. Математический анализ |
| 1 | Физика |
| 2 | Математика. Дифференциальные уравнения |
| 2 | Математика. Математический анализ |
| 2 | Физика |
| 3 | Авиационные материалы |
| 3 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 3 | Материаловедение |
| 3 | Сопротивление материалов |
| 3 | Теоретическая механика |
| 3 | Физика |
| 4 | Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| 4 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 5 | Аналитическая механика |
| 5 | Основы теории управления |
| 6 | Динамика полета |
| 6 | Надежность приборов и систем |
| 6 | Основы теории пилотажно-навигационных комплексов |
| 6 | Теория гироскопов и гиросtabilизаторов |
| 7 | Гироскопические приборы и системы |
| 7 | Системы управления летательными аппаратами |
| 8 | Системы управления летательными аппаратами |
| 9 | Микромеханические инерциальные чувствительные элементы |
| 9 | Микромеханические приборы и устройства |
| 9 | Системы управления летательными аппаратами |
| 10 | Производственная преддипломная практика |
| ПК-2 «способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры» | |
| 4 | Электроника |
| 5 | Электроника |
| 6 | Информационно-измерительные устройства летательных аппаратов |
| 6 | Основы теории пилотажно-навигационных комплексов |

| | |
|----|---|
| 6 | Приборное оборудование самолетов и вертолетов |
| 6 | Электроника |
| 7 | Гироскопические приборы и системы |
| 8 | Производственная практика научно-исследовательская работа |
| 9 | Инерциальные навигационные системы |
| 9 | Обработка навигационной информации |
| 9 | Производственная практика научно-исследовательская работа |
| 10 | Производственная преддипломная практика |

10.3. 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» | <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)

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 (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета |
|-------|--|
| 1 | Основные свойства ортодромических траекторий. Теорема Клеро. |
| 2 | Схема и принцип действия указателя направления ортодромии |
| 3 | Схема и принцип действия маятникового гирокомпаса (МГК) |
| 4 | Скоростная погрешность МГК |
| 5 | Баллистическая погрешность МГК |
| 6 | Корректируемый гирокомпас |
| 7 | Схема и принцип действия орбитального гирокомпаса |
| 8 | Структура авиационных курсовых систем |
| 9 | Схема, принцип действия и основные погрешности гиромагнитного компаса |
| 10 | Схема, принцип действия и основные погрешности гировертикали (ГВ) с маятниковой коррекцией |
| 11 | Схема и принцип действия центральной гировертикали на основе двухосного гиросtabilизатора |
| 12 | Скоростные, баллистические и моментные погрешности ГВ |
| 13 | Схема и принцип действия инерциального построителя вертикали |
| 14 | Схема и принцип действия курсовертикали на основе трехосного гиросtabilизатора (ТГС) |
| 15 | Структура контуров построения вертикали систем ориентации на основе ТГС |
| 16 | Структуры систем физического гирокомпасирования курсовертикалей платформенного типа |
| 17 | Структуры систем аналитического гирокомпасирования курсовертикалей |

| | |
|----|---|
| | платформенного типа |
| 18 | Принцип построения бесплатформенных инерциальных систем ориентации (БИСО) |
| 19 | Структурная схема и принцип функционирования БИСО, основанная на интегрировании кинематических уравнений Эйлера |
| 20 | Структурная схема и принцип функционирования БИСО, основанная на интегрировании уравнений Пуассона |
| 21 | Структурная схема и принцип функционирования БИСО, основанная на использовании кватернионов |
| 22 | Инструментальные и методические погрешности БИСО |

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 |

10.5. 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».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний по устройству, функционированию и математическому описанию движения гироскопических приборов и гироскопических систем, а так же умению анализировать их работу, включая экспериментальные исследования.

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- описание методов и алгоритмов, применяемых в современных системах ориентации, навигации и управления летательными аппаратами;
- демонстрация примеров решения конкретных задач по теме;
- обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания к выполнению лабораторной работы

1. Пономарев, В.К., Овчинникова, Н.А. / Исследование азимутального гироскопа направления (гироагрегат ГА-6), СПб.: ГУАП. – 2015.
2. Сазонов, А.В, Скорина, С.Ф. / Гироскопические системы ориентации и навигации, СПб.: ГААП. – 1994.

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 и проводится в форме дифференцированного зачета с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |