

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2022 г., протокол №1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Информационно-измерительные системы и устройства  
летательных аппаратов»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

**24.04.02 Системы управления движением и навигация**

с направленностью (профилем)

**Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Лихошерст Владимир Владимирович  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)

1. Для функционирования РВГ на борту вращающегося изделия наличие привода, осуществляющего разгон ротора
  - а – необходимо;
  - б – желательно;
  - в – необязательно.
2. РВГ является измерителем
  - а – угловых скоростей;
  - б – углов;
  - в – угловых ускорений.
3. Возможно ли разработать РВГ являющийся двух компонентным датчиком?
  - а – да;
  - б – нет;
  - в – да, но при этом \_\_\_\_\_;
  - г – нет, потому что \_\_\_\_\_.
4. Основными причинами не позволяющими использовать микромеханические гироскопы для реализации ГРК для ЛА ствольного запуска являются:

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Чем обусловлено наиболее частое применение в ГН внутреннего карданова подвеса:
  - а – стремлением уменьшить габарит конструкции;
  - б – стремлением уменьшить инерционные моменты рам карданова подвеса;
  - в – невозможна реализации другого конструктива.
2. Гироскоп с вращением ротора через карданов подвес может быть использован на борту как источник энергии для питания аппаратуры?
  - а – да;
  - б – нет;
  - в – да может, но для этого необходимо \_\_\_\_\_.

г – нет, потому что \_\_\_\_\_.

3. Гироскоп в микромеханическом исполнении является измерителем

а – угловых скоростей;

б – углов;

в – угловых ускорений.

4. В конструкции РВГ подвес реализован

а – в виде упругих элементов;

б – шарикоподшипников;

в – классический карданов подвес.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.5)**

1. Главным фактором, определяющим положение динамического равновесия гироскопа ИУП являются:

а – угловая скорость основания;

б – скорость вращения подвеса;

в – скорость вращения подвеса и кинетический момент гироскопа.

2. Масштабный коэффициент ИУП определяется:

а – динамическими характеристиками гироскопа и передаточной функцией датчика углов;

б – скоростью вращения основания и прецессией гироскопа;

в – конструкцией датчика углов.

3. ИУП решает задачи:

а – согласование систем координат ракеты и пусковой установки;

б – измерение параметров движения ракеты, находящейся на пусковой установке;

в – измерение углов и (или) угловых скоростей продольной оси ракеты.

4. Чем больше чувствительность ИУП:

а – тем меньшую угловую скорость он может измерить;

б – тем больше диапазон измеряемых угловых скоростей;

в – тем меньше кинетический момент гироскопа.

5. Сколько гироприборов можно построить на базе кинематической схемы гироскопа с ВКП:

а – 1;

б – 2;

в – 4.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.6)**

1. ИУП независимо от конструктивного исполнения вращающегося подвеса могут измерять угловые перемещения основания:

а – постоянная времени ИУП больше постоянной времени колебаний основания;

б – постоянная времени ИУП меньше постоянной времени колебаний основания;

в – если основание вращается с постоянной скоростью.

2. ИУП независимо от конструктивного исполнения вращающегося подвеса могут измерять угловую скорость однонаправленного вращения основания:

- а – если скорость вращения постоянна;
- б – если положение динамического равновесия гироскопа находится в пределах угла его прокачки;
- в – если угловая скорость прецессии гироскопа больше угловой скорости основания.

3. ИУП независимо от конструктивного исполнения вращающегося подвеса могут измерять угловую скорость колебаний основания:

- а – постоянная времени колебаний основания больше постоянной времени ИУП;
- б – амплитуда колебаний основания меньше углов прокачки подвеса гироскопа;
- в – если амплитуда и частота колебаний основания постоянны.

4. Чувствительность ИУП определяется:

- а – минимальной угловой скоростью, которую он может измерить;
- б – минимальным временем переходного процесса;
- в – возмущающими моментами по осям подвеса гироскопа.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1. ГН строится на базе:

- а – трехстепенного гироскопа;
- б – двухстепенного гироскопа;
- в – элетростатического гироскопа.

2. Измерители угловых перемещений (ИУП) могут выполнять функции:

- а – двухкомпонентного измерителя углов;
- б – однокомпонентного измерителя углов и угловых скоростей;
- в - измерителя угловых перемещений и скоростей.

3. В ИУП со сферическим ротором-поплавком коэффициент перекрёстной связи между каналами измерения обусловлен:

- а – скоростью вращения гидродинамического подвеса;
- б – технологическими погрешностями изготовления ротора;
- в – скоростью вращения подвеса и вязкостью жидкости.

4. Динамические свойства ИУП и сферическим ротором-поплавком могут быть описаны структурой с передаточной функцией:

- а – апериодического звена;
- б – колебательного звена;
- в – интегрирующего звена.

5. В ГРК главная ось гироскопа направлена:

- а – вдоль оси крена ракеты;
- б – перпендикулярно оси крена ракеты;
- в – перпендикулярно осям карданова подвеса, ось вращения наружной рамы которого параллельна продольной оси ракеты.

6. В ГРК главная ось гироскопа:

- а – всегда перпендикулярна оси подвеса наружной рамы карданова подвеса (КП);

- б – может составлять с осью подвеса наружной рамы угол, отличный от  $90^\circ$ ;
- в – может составлять с осью подвеса наружной рамы КП некоторый угол, зависящий от пускового угла ракеты.

7. При вращении ракеты по крену:

- а – относительно оси подвеса наружной рамы КП действует односторонне направленный момент трения;
- б – увеличивается момент трения относительно оси подвеса наружной рамы КП;
- в – увеличиваются моменты трения относительно всех осей подвеса ГРК.

8. В ГРК с контейнерным запуском ракеты требуется согласование:

- а – вектора кинетического момента гиromотора с вектором ускорения силы тяжести ( $\vec{g}$ );
- б – положения датчика угла относительно  $\vec{g}$ ;
- в – вектора кинетического момента гиromотора с датчиком угла.

9. Выбег ротора приводит:

- а – к дрейфу гироскопа относительно оси подвеса наружной рамы КП;
- б – к складыванию рам КП гироскопа;
- в – к ускоренной остановке ротора.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)**

1. В ГН с вращающимся КП сканирование главной оси гироскопа по кругу вызывает:

- а – моменты сил сухого трения по осям КП;
- б – совместное действие моментов сил вязкого трения по осям подвеса КП и выбега ротора;
- в – квазиупругий момент.

2. В ГН с вращающимся КП прецессионный уход главной оси гироскопа по направлению к оси вращения подвеса обусловлен:

- а – моментами сил сухого и вязкого трения по осям КП;
- б – совместным действием моментов сил сухого трения по осям КП и выбегом ротора;
- в – совместным действием моментов сил вязкого трения по осям КП и выбегом ротора.

3. Сканирование главной оси ГН по кругу приводит:

- а – к появлению перекрёстных связей между каналами измерения;
- б – к необходимости измерять скорости вращения ротора для выделения полезных сигналов;
- в – к появлению дополнительных возмущающих моментов по осям КП.

4. Для уменьшения круговой прецессии главной оси ГН с вращающимся кардановым подвесом необходимо:

- а – уменьшить скорость вращения подвеса и увеличить кинетический момент гиromотора;
- б – уменьшить квазиупругий момент;
- в – определённым образом подобрать (обеспечить) моменты инерции карданова подвеса и увеличить кинетический момент гиromотора.

5. Основным недостатком микромеханических чувствительных элементов при построении систем ОСН является

Низкая стоимость

Низкая точность измерения и стабильность показаний

Низкое энергопотребление

6. ГРК решает задачу:

а – согласование связанной и полусвязанной систем координат (СК);

б – преобразование команд управления из СК, связанной с оператором, в связанную с ракетой СК;

в – определение положения ракеты по крену.

7. В ГРК ось вращения наружной рамы карданова подвеса:

а – совпадает с продольной осью ракеты;

б – параллельна продольной оси ракеты;

в – жестко связана с продольной осью ракеты.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.5)**

1. Момент пружинного двигателя гиromотора зависит:

а – от параметров пружины и осевого момента инерции ротора;

б – от параметров пружины и числа её рабочих оборотов;

в – от упругих характеристик пружины и максимальной скорости вращения ротора.

2. ГРК с контейнерным и ствольным запуском отличаются друг от друга:

а – конструкцией гиromотора и датчика угла;

б – способом установки в ракете;

в – наличием или отсутствием устройства согласования с пусковой системой координат.

3. Гироскоп направления (ГН) служит для измерения:

а – углов курса и тангажа;

б – угла пуска ракеты;

в – положения линии визирования на цель.

4. В ГН вращающейся по крену ракеты в осях карданова подвеса от направления вращения зависят:

а – моменты сил сухого и вязкого трения;

б – квазиупругий момент, пропорциональный квадрату угловой скорости;

в – моменты сил сухого трения.

5. При проектировании блока чувствительных элементов систем ОСН необходимо учитывать

а – Ортогональность измерительных осей одностипных датчиков

б – Параллельность осей разностипных датчиков

в – Особые требования по взаимному расположению осей чувствительности датчиков не предъявляются

6. Перечислите навигационные параметры которые вырабатываются ИНС

7. Системы ОСН являются

а – Обособленным элементом подвижного объекта

б – Не основным элементом системы управления подвижным объектом

в – Измерительным элементом системы управления подвижным объектом

5. При проектировании систем ОСН частоту выдачи навигационных параметров следует обеспечивать
- а – Максимально возможной
  - б – Данный параметр является не принципиальным
  - в – Равной 19200 кбит/сек

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.6)**

1. Рабочим режимом порохового гиromотора является:
- а – разгон;
  - б – выбег;
  - в – горение порохового заряда.
2. Реактивная сила порохового гиromотора зависит:
- а – от количества пороха;
  - б – от расхода газа через сопло в единицу времени;
  - в – от начальных значений температуры и давления в камере сгорания.
3. Сопло порохового гиromотора в выходном сечении по сравнению с критическим сечением:
- а – сужается;
  - б – имеет одинаковую площадь;
  - в – расширяется.
4. Рабочие процессы в камере сгорания порохового гиromотора характеризуются:
- а – разгоном гиromотора;
  - б – изменением давления, плотности и температуры порохового газа;
  - в – изменением массы порохового заряда.
5. Нарисуйте обобщенную структурную схему автономной системы навигации
6. Полный вектор навигационных параметров может быть получен с
- а – Магнитометрической системы
  - б – Спутниковой навигационной системы
  - в – Инерциальной навигационной системы
7. Диапазон измерения прибора, выбираемого для систем ОСН, должен быть
- а – Много больше диапазона изменения параметров объекта
  - б – Равен диапазону измерения параметров объекта
  - в – Не много больше диапазона измерения параметров объекта
8. Магнитометрические системы являются измерителями
- а – Направления на север
  - б – Угла тангажа
  - в – Дальности
9. По информации с барометрических датчиков может быть вычислен следующий параметр движения объекта
- а – Угол курса
  - б – Дальность
  - в – Высота над уровнем моря
  - г – Высота над местом старта