

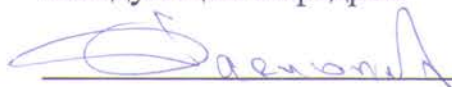
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Автоматизация проектирования систем управления**  
**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

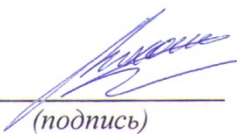
Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Лихошерст Владимир Владимирович, доц., канд. техн. наук  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является привитие студентам навыков по формированию структуры, проведению расчетов элементов и разработке конструкций современных гироскопических систем с использованием существующих компьютерных средств.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- изучение подходов к составлению обобщенных математических моделей гироскопических систем и проведению их анализа;
- получение навыков по формированию структурных схем гироскопических систем в соответствии с требованиями технического задания;
- изучение подходов к расчету основных элементов гироскопических систем;
- получение навыков обоснованного выбора элементов гироскопических систем;
- получение навыков конструирования с использованием компьютерных программ.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к основной части профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается во втором семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

### **Знать:**

- 1) регламентацию процесса проектирования, перечень работ и документации для различных этапов жизненного цикла изделия (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1);
- 2) основные экономические нормативы и применяет их при принятии решений в рамках проектной задачи (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.1).

### **Уметь:**

- 1) Применять средства современных информационных технологий на различных этапах жизненного цикла изделия (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);
- 2) Учитывать экономические нормативы в проектной деятельности (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.2)

### **Владеть:**

- 1) навыками решения частных задач различных этапов жизненного цикла изделия

(код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3);

2) навыками учета экономических нормативов при принятии частных технических решений (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.3).

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

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	Э	4	144	24	-	12		2	0,25	105,75
Итого	–	4	144	24	-	12		2	0,25	105,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

#### 4.2 Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Цели и содержание проектно-конструкторской деятельности
2	Синтез анализ и оптимизация при проектировании
3	Методы поиска идей
4	Регламентация процесса проектирования
5	Этапы проектно-конструкторской работы. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект.
6	Этапы проектно-конструкторской работы. Технический проект. Рабочий проект. Изготовление и испытание изделия.
7	Показатели качества, обеспечиваемые при проектировании
8	Общие принципы и методы конструирования деталей,

№ п/п	Темы лекционных занятий
9	Общие принципы и методы конструирования соединений
10	Общие принципы и методы конструирования сборочных единиц и устройств электрооборудования
11	Стандартизация и унификация конструкций, компоновка
12	Эргономика и дизайн элементов электрооборудования летательных аппаратов (обеспечение психофизиологических и антропологических показателей)
13	Общие принципы и методы конструирования электронных блоков и узлов
14	Информационное взаимодействие цифровых блоков и узлов

### 4.3 Содержание практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
<b>2 семестр</b>	
1	Разработка технического задания на блок чувствительных элементов (БЧЭ) СУЛА
2	Разработка структуры БЧЭ
3	Расчет и выбор элементов БЧЭ
4	Разработка протокола информационного обмена БЧЭ
5	Разработка электрической принципиальной схемы БЧЭ
6	Проработка конструкции БЧЭ

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>2 семестр</b>	
1	Подготовка к промежуточной аттестации.
2	Самостоятельное изучение разделов дисциплины

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>2 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение и защита лабораторных работ	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется аудитория оборудованная доской для написания мелом и/или проекционным оборудованием;
- Для проведения практических занятий требуется специализированная лаборатория оснащенная поворотным столом совмещенным с термокамерой на виброизолированном основании, центрифуга испытательная, компьютеры управления стендовым оборудованием, специализированное программное обеспечение, образцы ВТГ (резонатор с аналоговой платой, ВТГ-ДУС компенсационного типа, многодиапазонный ММГ с цифровым интерфейсом выходной информации). Для обработки результатов исследований требуется компьютерный класс с офисными программами, MathCad, Компас.

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

## 7.1 Основная литература

1. Распопов В.Я. Микросистемная авионика : учеб. Пособие для вузов / В. Я. Распопов .— Тула : Гриф и К, 2010 .— 248 с. : ил. — Посвящается 80-летию ТулГУ и 50-летию каф. «Приборы управления» .— Автограф ТулГУ : 1309182 .— в дар от каф. ПУ ТулГУ ТулГУ : 1307672-1307683 .— в дар от Администрации ТулГУ ТулГУ : 1309182 .— Библиогр.: с. 240-244 .— Предм. Указ.: с. 245-247 .— ISBN 978-5-8125-1467-9 (в пер.) [13]
2. Теория гироскопических систем. Инерциальные датчики : учебное пособие для вузов / В.Я. Распопов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 256 с.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Б.С.Алешин [и др.]; под общ.ред. Б.С. Алешина, К.К.Веремеенко, А.И.Черноморского .— М. : Физматлит, 2006 .— 424с. : ил. — Библиогр. в конце. — ISBN 5-9221-0735-6 /в пер./ : 145.00.[3]
2. Системы управления летательными аппаратами (баллистическими ракетами и их головными частями) : Учебник для вузов / Г.Н.Разоренов, Э.А.Бахрамов, Ю.Ф.Титов; Под ред. Г.Н.Разоренова .— М. : Машиностроение, 2003 .— 584с. : ил. — (Для вузов) .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 5-217-03144-1 /в пер./ : 307.00.[3]
3. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Р.В.Бакитько [и др.] под ред.: А.И.Перова, В.Н.Харисова .— 3-е изд., перераб. — М. : Радиотехника, 2005 .— 688с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-93108-076-7 /в пер./ : 825.00.
4. Соловьев, Ю.А. Спутниковая навигация и ее приложения / Ю.А.Соловьев .— М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 .— 326с. : ил. — (Инженерная энциклопедия ТЭК) .— ISBN 5-88405-050-X /в пер./ : 149.00.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Сайт ЭБС Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам ТулГУ <https://tsutula.bibliotech.ru/>
2. Сайт ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий <http://www.iprbookshop.ru/>

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных программ «Мой офис».
2. Программа MathCad.
3. Программа MatLab.

## **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.