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 (МОДУЛЯ)**
**«Системы стабилизации оптического изображения»**

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

по направлению подготовки
**12.03.02 Оптотехника**

с направленностью (профилем)
**Оптико-электронные приборы и системы**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-02-22

Тула 2022 год

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
## рабочей программы дисциплины (модуля)

**Разработчики(и):**

Родионов В.И., профессор, д.т.н., профессор
*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является обучение студентов основам стабилизации оптического изображения (ОИ), гироскопических стабилизирующих устройств, снижающих влияние движения основания и способов сохранения разрешающей способности оптических приборов.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение принципов построения и состава оптико-электронных гироскопических систем автоматической стабилизации ОИ;
- формирование у студентов умений по математическому описанию процессов стабилизации и ОИ;
- приобретение навыков по анализу кинематических и динамических характеристик типовых систем автоматической стабилизации и ОИ, в том числе с применением моделирования.

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

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в пятом 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.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

- принципы построения и состав оптико-электронных и гироскопических систем автоматической стабилизации и наведения оси визирования (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);

**Уметь:**

- описывать принципы действия систем и устройств автоматической стабилизации и наведения оси визирования оптических приборов в соответствии с техническими требованиями, разрабатывать функциональные и структурные схемы этих систем с использованием теоретических методов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);

**Владеть:**

- навыками анализа динамики типовых систем автоматической стабилизации и наведения оси визирования оптических приборов на схемотехническом и элементном уровнях (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

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 | | | | | | | | | | |
| 5 | ЗЧ | 3 | 108 | 16 | 16 | 16 | – | - | 0,1 | 59,9 |
| **Итого** | – | 3 | 108 | 16 | 16 | 16 | – | - | 0,1 | 59,9 |

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 |
|---|---|
| **5 семестр** | |
| 1 | Общие сведения о смещении изображения и необходимости стабилизации изображения при оптических наблюдениях с подвижного основания. |
| 2 | Принципы стабилизации изображения оптических систем. |
| 3 | Оптические элементы, используемые для изменения направления линии визирования. |
| 4 | Типы кардановых подвесов оптико-механических систем. |
| 5 | Гироскопические элементы оптических приборов. |
| 6 | Гироскопические стабилизаторы, применяемые в оптических приборах. |
| 7 | Математическое описание движения оптико-механических систем. |
| 8 | Стабилизация изображения плоскими зеркалами в параллельных пучках лучей. |

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|---|---|
| **5 семестр** | |
| 1 | Изучение конструкций и принципа действия системы стабилизации оптического изображения с плоским зеркалом |
| 2 | Составление уравнений движения системы стабилизации оптического изображения |

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий |
|---|---|
| 3 | Изучение принципа действия и основных технических характеристик изделия «Радуга-Ф» |
| 4 | Изучение характеристик визуального канала и пеленгатора изделия «Радуга-Ф» |

## 4.4 Содержание лабораторных работ

## Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|---|---|
| **5 семестр** | |
| 1 | Изучение конструкции изделия «Радуга-Ф» |
| 2 | Изучение принципа работы аппаратуры управления изделия «Радуга-Ф» |
| 3 | Изучение конструкции прибора наведения изделия «Радуга-Ф» |
| 4 | Принцип работы пеленгатора изделия «Радуга-Ф» |
| 5 | Изучение управления снарядом в полуавтоматическом режиме наведения |
| 6 | Создание подсистем и блоков библиотеки моделирования системы стабилизации и наведения ОВ |
| 7 | Моделирование динамики одноосной системы стабилизации и наведения |
| 8 | Моделирование динамики двухосной системы стабилизации и наведения |

## 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 |
|---|---|
| **5 семестр** | |
| 1 | Самостоятельное изучение раздела «Современное состояние теории и практики приборов и систем стабилизации и наведения ОВ» |
| 2 | Самостоятельное изучение раздела «Российские приборы стабилизации и наведения, установленные на подвижных объектах |
| 3 | Самостоятельное изучение раздела «Зарубежные оптические стабилизаторы ОВ |
| 4 | Обзор российских предприятий, производящих стабилизаторы ОВ |
| 5 | Подготовка к зачету |

## 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 |
|---|---|
| **6 семестр** | |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|---|---|---|---|
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | **Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:** | |
| | | Посещение лекционных занятий | 10 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ №1-4 и практических занятий № 1-2 | 10 |
| | | Тестирование 1 | 10 |
| | | Итого | 30 |
| | Второй рубежный контроль | **Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:** | |
| | | Посещение лекционных занятий | 10 |
| | | Выполнение и защита лабораторных работ № 5-8 и практических занятий № 3-4 | 10 |
| | | Тестирование 2 | 10 |
| | | Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | | 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:
– аудитория для лекционных и практических занятий;
– компьютерный класс для лабораторных работ;
– изделие «Радуга-Ф» (ресурс кафедры).

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

### 7.1 Основная литература

1. Родионов В.И. Системы гироскопической стабилизации оптического изображения: Учеб. пособ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2003. – 155 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Техническое описание изделия «Радуга-Ф» (ресурс кафедры).
2. Альбом чертежей изделия «Радуга-Ф» (ресурс кафедры).

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

https://technogenezis.ru/girostabilizirovannaya-optiko-elektronnaya-sistema-genezis-geos-300
http://foto-i-mir.ru/mtk-201m/
http://bastion-karpenko.ru/sfera-02-mvms-2013/

## 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. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программный пакет моделирования Scilab;
4. Пакет офисных приложений «Мой Офис».

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

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.