


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)
«Следящие системы с оптико-электронными координаторами»

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

по направлению подготовки
12.04.02 Опотехника

с направленностью (профилем)
Оптические и оптико – электронные приборы

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240302-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Малютин Д.М., проф., к.т.н., доцент _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представления о комплексе теоретических и практических основ необходимых для разработки и эксплуатации следящих систем с оптико – электронными координаторами (ОЭК).

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с принципами построения оптико – электронных координаторов;
- формирование навыков разработки математического описания оптической и электромеханической подсистем;
- формирование навыков исследования динамики следящих систем с оптико – электронными координаторами.

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 третьем 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:

- 1) Знать физические принципы действия, структуры оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

Уметь:

- 1) Разрабатывать структурные и функциональные схемы оптических и оптико- электронных приборов, систем и комплексов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

Владеть:

- 1) навыками установления технических требований на отдельные блоки и элементы (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-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)

ер семе про меж уточ ной	В за че акад емич	Объем контактной работы в академических часах	нои рабо ты в акад
---	-------------------------------	--	-----------------------------

				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КП	6	216	12	24	12	–	4,5	0,5	163
Итого	–	6	216	12	24	12	–	4,5	0,5	163

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
3 семестр	
1	Анализ принципов построения следящих систем с оптико – электронными координаторами (ОЭК)
2	Обзор существующих следящих систем с ОЭК
3	Принципы построения следящих систем с ОЭК
4	Оптические системы (ОС) ОЭК
5	Основные параметры и характеристики оптической системы и требования к ним
6	Варианты построения ОС
7	Приемники излучения
8	Следящие системы с ОЭК на основе однороторного гироспривода
9	Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов на волоконно – оптических гироскопах
10	Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов на динамически настраиваемых гироскопах

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Анализ устойчивости следящей системы с ОЭК в режиме стабилизации
2	Анализ устойчивости следящей системы с ОЭК в режиме управления
3	Расчет следящей системы с ОЭК в режиме стабилизации и управления
4	Расчет следящей системы с ОЭК в режиме арретирования
5	Расчет следящей системы с ОЭК в режиме наведения
6	Расчет следящей системы с ОЭК в режиме автосопровождения
7	Изучение конструкций следящих систем с ОЭК

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных занятий
3 семестр	
1	Изучение устройства и функционирования следящей системы с ОЭК на основе трехступенного ГС на астатическом трехступенном гироскопе
2	Изучение устройства и функционирования следящей системы с ОЭК на основе двухосного ГС на астатическом трехступенном гироскопе
3	Изучение устройства и функционирования следящей системы с ОЭК на основе двухосного ГС на микромеханических гироскопах

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Самостоятельное изучение темы . Селекция изображений и алгоритмы автоматического распознавания цели.
2	Самостоятельное изучение темы . Гиросtabilизаторы (ГС) следящих систем с ОЭК. Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов. Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов на трехступенных астатических гироскопах.
3	Самостоятельное изучение темы . Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов на двухступенных поплавковых гироскопах. Следящие системы с ОЭК на основе индикаторных гиросtabilизаторов на микромеханических гироскопах. Следящие системы с ОЭК на основе трехступенных индикаторных гиросtabilизаторов.
4	Самостоятельное изучение темы . Работа управляемого стабилизатора следящих систем с ОЭК. Работа управляемого гиросtabilизатора в режиме стабилизации . Работа управляемого гиросtabilизатора в режиме арретирования. Работа управляемого гиросtabilизатора в режиме наведения. Работа управляемого гиросtabilизатора в режиме автосопровождения.
5	Самостоятельное изучение темы . Проектирование следящей системы с ОЭК. Разработка электрокинематической схемы. Конструкции следящей системы с ОЭК. Расчет возмущающих моментов, действующих на гиросtabilизатор следящей системы с ОЭК.

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6	Самостоятельное изучение темы . Анализ устойчивости следящей системы с ОЭК. Разработка имитационной модели следящей системы с ОЭК. Динамические расчеты следящей системы с ОЭК.
7	Методы повышения точности функционирования следящей системы с ОЭК.
8	Разработка электронного обеспечения следящей системы с ОЭК.
9	Методы и методики статических и динамических испытаний следящих систем с ОЭК.
7	Курсовой проект «Разработка следящей системы с ОЭК на основе индикаторного гиросtabilизатора на датчиках угловой скорости (ДУС)».

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
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита лабораторных работ №1-2	10
		Работа на практических занятиях	5
		Тестирование	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических занятиях	5
		Выполнение и защита лабораторных работ №3	10
		Тестирование	15
		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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
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)

Осциллограф – RIGOL DS1102D,
трехосный гиростабилизатор ГС-15М,
двухосный гиростабилизатор, акселерометр А-15,
гиростабилизатор на микромеханических гироскопах

-Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:
-учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом (лекционные занятия, практические (семинарские) занятия.

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

7.1 Основная литература

1. Погорельский С.Л. Прикладная оптика. Курс лекций: учебное пособие для вузов / С.Л. Погорельский. ТулГУ - Тула, издательство ТулГУ, 2010 -253с.

7.2 Дополнительная литература

- 1.Криксунов Л.З. Следящие системы с оптико-электронными координаторами - Киев.: Техника, 1991. 156с.бэкз.
2. Бегунов Б.Н.. Теория оптических систем: учебное пособие для вузов - М.: Машиностроение, 1973.- 488 с.3экз.
3. Неусыпин А.К. Гироскопические приводы.- М. Машиностроение, 1978.-190с. 8экз.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не требуются.

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; «Пакет офисных приложений «МойОфис»».
2. Программный пакет Matlab.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.