

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт высокоточных систем имени 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)  
«Оптические системы локации и связи»**

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

по направлению подготовки  
**12.04.02 Оптотехника**

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

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120402-01-22

Тула 2022 год

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

**Разработчик(и):**

Алалуев Р.В., доц., к.т.н., \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** дисциплины является формирование у магистра представления о современном состоянии передачи информации оптическими методами, о различиях в подходах в передаче информации в оптических системах и радиотехнических системах. о возможных путях создания высокоэффективных оптических систем локации, о новых направлениях в создании и разработке оптических систем локации и создании сетей о вопросах решаемых для конкретных систем (например, в оптической локации атмосферы, Земли, создания трехмерных карт).

**Задачами** дисциплины являются изучение структур оптических локаторов, элементной базы оптических локаторов, методов обработки оптико-локационных сигналов, распространения лазерного излучения в атмосфере.

## **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 2 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) Оптические системы локации и передачи информации, их элементный состав, способы выбора элементов оптических системы локации и связи методов их расчета для каждого элемента и системы в целом. (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

### **Уметь:**

1) В соответствии с заданием проводить обоснованный выбор структурной схемы оптико локационной системы, проводить расчет основных элементов, анализировать влияние атмосферы и внешних факторов на распространение излучения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК -4.2);

### **Владеть:**

1) расчета распространения оптических волн в атмосфере, построения передающих и приемных оптических систем и оценок шумов передатчика оптического сигнала (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3).

## **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	12	12	12	-	2	0,25	105,75
Итого	–	4	144	12	12	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	1. Обзор, поиск, обнаружение
2	1.1. Особенности оптико-локационных обзорно-поисковых систем;
3	1.2. Системы с последовательным построением отдельных участков изображения;
4	1.3. Системы с одновременным построением всех участков изображения;
5	1.4. Пути уменьшения влияния помехи обратного рассеяния;
6	1.5. Использование обратного рассеяния в качестве носителя информации о рассеивающей среде;
7	1.6. Двухканальные системы;
8	1.7. Обработка отображаемой информации;
9	1.8. Конструктивные особенности оптических трактов широкоугольных обзорно–поисковых систем;
10	2. Измерение дальности
11	2.1. Принципы измерения дальности;
12	2.2. Импульсные дальномеры;
13	2.3. Фазовые дальномеры;
15	2.4. Интерференционные дальномеры;
16	2.5. Пассивные измерители дальности;
17	2.6. Энергетические соотношения при активной дальнометрии;
18	2.7. Пути повышения точности измерения дальности;
19	2.8. Автоматизация процесса измерения дальности;
20	2.9. Информация о дальности в системах наблюдения с лазерным подсветом;
21	2.10. Особенности оптических схем и конструкции дальномеров;
22	3. Измерение сорости

№ п/п	Темы лекционных занятий
23	3.1. Принципы дистанционного измерения скорости в оптическом диапазоне;
	3.2. Измерение скорости в поле фиксированных отсчетных точек;
24	3.3. Измерение скорости в поле движущихся отсчетных точек;
25	3.4. Вырожденный случай поля движущихся отсчетных точек;
26	3.5. Двух- и трехкомпонентные измерители скорости;
27	3.6. Обработка информации в интерференционных измерителях скорости;
28	3.7. Пути улучшения отношения сигнал/шум при измерении скорости;
29	3.8. Отображение пространственного распределения скоростей;
30	3.9. Схемные и конструктивные особенности: однопозиционных измерителей скорости;
31	4. Измерение угловых координат
32	4.1. Методы получения и использования информации об угловых координатах в оптической локации;
33	4.2. Системы без воспроизведения изображения;
34	4.3. Системы с воспроизведением изображения;
35	4.4. Измерение пространственной ориентации объектов;
36	4.5. Использование угловой информации в системах с дистанционным управлением;
37	4.6. Пути расширения функциональных возможностей систем углового сопровождения;
38	

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>2 семестр</b>	
1	Распространение оптического излучения в атмосфере
2	Молекулярное поглощение в атмосфере
3	Молекулярное рассеяние в атмосфере
4	Аэрозольное рассеяние в атмосфере
5	Метод Эльдера-Стронга
6	Метод Лангера
7	Метод Эльзассера

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>2 семестр</b>	
1	Изучение прицела прибора наведения
2	Газовый лазер
3	Изучение фотоэлектронного умножителя
4	Изучение характеристик PIN фотодиода

#### 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	Особенности оптико-локационных обзорно-поисковых систем;
2	Системы с последовательным построением отдельных участков изображения;
3	Системы с одновременным построением всех участков изображения;
4	Обработка отображаемой информации;
5	Импульсные дальномеры;
6	Фазовые дальномеры;
7	Интерференционные дальномеры;
8	Пассивные измерители дальности;
9	Измерение скорости в поле фиксированных отсчетных точек;
10	Измерение скорости в поле движущихся отсчетных точек;
11	Вырожденный случаи поля движущихся отсчетных точек;
12	Двух- и трехкомпонентные измерители скорости;
13	Обработка информации в интерференционных измерителях скорости;
14	Отображение пространственного распределения скоростей;
15	Схемные и конструктивные особенности: однопозиционных измерителей скорости;
16	Измерение пространственной ориентации объектов;
17	Использование угловой информации в системах с дистанционным управлением;

#### 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
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Подготовка реферата	
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	10

<b>Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося</b>			<b>Максимальное количество баллов</b>
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		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)**

<b>Система оценивания результатов обучения</b>	<b>Оценки</b>			
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, оснащенная доской.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Ландсберг, Г.С. Оптика : учеб.пособие для вузов / Г.С.Ландсберг .— 6-е изд.,стер. — М. : Физматлит, 2006 .— 848с. : ил. 10. экз.
2. Погорельский, С.Л.. Прикладная оптика. учеб.пособие для вузов Ч.І:/ С.Л.Погорельский; ТулГУ; Фак. механики и систем управления;Каф."Приборы управления" .— Тула : Гриф и К, 2005 .— 186с. 50экз.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Шредер, Г. Техническая оптика / Г.Шредер,Х.Трайбер;пер.с нем.Р.Е.Ильинского .— М. : Техносфера, 2006 .— 424с. : ил. — (Мир физики и техники) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94836-075-X : 397.70. 4экз.

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

1. [www.aco.ifmo.ru](http://www.aco.ifmo.ru) – сайт кафедры прикладной и компьютерной оптики ЛИТМО
2. [www.bmstu.ru](http://www.bmstu.ru) – МГТУ им. Н.Э. Баумана
3. <http://www.lamet.ru> Сайт предприятия Ламет
4. <https://tsutula.bibliotech.ru/?searchType=User&BasicSearchString=%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5+%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%8B&ViewMode=false&PackId=0&page=1> Макарецкий Е.А., Паринский А.Я., Толкалин Л.Н. Оптические методы и устройства обработки информации в радиотехнике

## **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**

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.