

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)
«Оптические измерения -2»**

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

по направлению подготовки
12.03.02 Опотехника

с направленностью (профилем)
Оптико-электронные приборы и системы

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-22

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, практических и метрологических основ классических и современных оптических измерений.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с теоретическими основами, прикладными знаниями и современными методами измерения параметров и характеристик оптических систем и их элементов;
- ознакомление с теоретическими основами, прикладными знаниями и современными методами измерения аберраций оптических систем и качества даваемого ими изображения;
- формирование навыков использования прикладных методов измерения физических характеристик изучаемых объектов с помощью оптических приборов.

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

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

Дисциплина (модуль) изучается в шестом 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) современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1);

Уметь:

- 1) Выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);

Владеть:

- 1) Обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-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										
6	ДЗ	3	108	16	16	16	–	-	0,25	59,75
Итого	–	3	108	16	16	16	–	-	0,25	59,75

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
6 семестр	
1	Теория и методы оптических измерений. Основные сведения об оптических измерениях.
2	Основные принципы измерений.
3	Источники погрешностей оптических измерений.
4	Факторы, влияющие на точность оптических измерений.
5	Структура оптических измерительных схем.
6	Оптическая система коллиматора.
7	Автоколлимационная оптическая система.
8	Измерительные элементы контрольных оптических систем.
9	Приборы для определения характеристик оптических систем.
10	Измерение характеристик оптических систем. Измерение фокусных расстояний.
11	Определение увеличения оптических систем.
12	Измерение апертур. Измерение числовой апертуры микроскопа.
13	Определение дисторсии.
14	Методы измерения геометрических aberrаций.
15	Теневые методы исследования.
16	Методы исследования волновых aberrаций.
17	Определение коэффициента светопропускания оптических систем.
18	Измерение коэффициента светорассеяния оптических систем.
19	Определение размеров входных и выходных зрачков.
20	Определение поля оптических систем в пространстве предметов и изображений.

№ п/п	Темы лекционных занятий
21	Исследование качества оптического изображения. Определение разрешающей способности.
22	Определение разрешающей способности объективов и телескопических систем.
23	Определение разрешающей способности лупы и микроскопа.
24	Определение разрешающей способности фотографических объективов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Обработка результатов оптических измерений (прямых, косвенных, неравноточных)
2	Расчет параметров элементов контрольных оптических систем
3	Расчет точности измерения показателя преломления оптического стекла
4	Расчет погрешности измерения больших радиусов кривизны методом колец Ньютона
5	Расчет средней квадратической погрешности определения неплоскостности методом пробного стекла
6	Расчет погрешности определения коэффициента светопоглощения
7	Расчет средней квадратической погрешности определения радиуса кривизны на кольцевом сферометре

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 работ
6 семестр	
1	Изучение устройства и функционирования автоколлиматора
2	Измерение угловых величин при помощи оптического угломера
3	Определение фокусного расстояния методом измерения линейных увеличений
4	Оптический стенд для проверки отсеков управления управляемых ракет.
5	Измерение длины оптической детали при помощи микроскопа со спиральным окулярным микрометром

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Самостоятельное изучение темы . Измерения неоптических параметров. Измерения перемещения и деформации. Измерение ускорения. Измерение угловых скоростей Измерение напряженности магнитного поля Измерение температуры Измерение угловых скоростей уходов гиросtabilизаторов Измерение динамических характеристик гиросприборов Оптическая стендовая аппаратура
2	Самостоятельное изучение темы. Оптическая стендовая аппаратура
3	Самостоятельное изучение темы . Измерение оптической неоднородности
4	Самостоятельное изучение темы Определение функций рассеяния, модуляционных и передаточных функций. Метод непосредственного сканирования. Метод гармонического анализа электрическим фильтром. Метод гармонического анализа пространственным фильтром.

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			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита практических работ №1-2	10
		Выполнение и защита практических работ № №3-4	5
		Тестирование	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение и защита практических работ № №5-6	5
		Выполнение и защита практических работ № №7	10
		Тестирование	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный 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			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания				
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:
- учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом (лекционные занятия, практические (семинарские) занятия.
- оптический угломер, микроскоп со спиральным окулярным микрометром, оптический стенд, автоколлиматор для проведения лабораторных работ.

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

7.1 Основная литература

1. Распопов В.Я. Микросистемная авионика: учебное пособие. - Тула: «Гриф и К», 2010.- 248с. 13 экз.

7.2 Дополнительная литература

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления.- СПб.: «Профессия», 2004, 752с. 27экз.
2. Павлов В.А. Стабилизация летательных аппаратов и автопилоты: учебн. пособие для вузов/В.А.Павлов, С.А. Поньрко, Ю.М. Хованнский - М.: Высш. шк., 1964.- 483 с.: ил.-33 экз.
3. Савельев В.В. Основные элементы системы стабилизации самолет – автопилот: Законы управления автопилотов: учеб. Пособие / В.В.Савельев; ТулПИ.- Тула,1990.-63 с.:ил.-15 экз.
4. Боднер В.А. Системы управления летательными аппаратами: учебник для вузов / В.А. Боднер. –М.: Машиностроение, 1973.-504с.:.-24экз.

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»».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.