

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»  
«27» января 2020 г., протокол №1  
Заведующий кафедрой

 В.Я. Распопов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы теории обработки изображения»**

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

по направлению подготовки  
**12.03.02 «ОпTOTехника»**

с направленностью (профилем)  
**«Оптические и оптико-электронные приборы»**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-20

Тула, 2020 год

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

**Разработчик(и)**

Дмитриев А.В., доцент, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  

---

(подпись)

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

**Целью** освоения дисциплины является обучение студентов основам теории цифровой обработки сигналов применительно к обработке изображений.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов оптиков теоретической базы цифровой обработки непрерывных двумерных сигналов с учетом математической аналогии между оптикой и компьютерными методами обработки изображений;
- ознакомление их с основами технологии обработки изображений на персональных компьютерах, как с научной, так и с общепользовательской точек зрения.

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

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

Дисциплина изучается в 7 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) принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (код компетенции –ПК-3, код индикатора – ПК-3.1):

### **Уметь**

1) разрабатывать функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических приборов и комплексов, описывает принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и частей с использованием специализированного программного обеспечения (код компетенции –ПК-3, код индикатора – ПК-3.2):

### **Владеть**

1) навыками расчета типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях в соответствии с техническим заданием (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										
7	Э	6	216	14	28	28	-	2	0,25	143,75
<b>Итого</b>	-	6	216	14	28	28	-	2	0,25	143,75

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>7 семестр</b>	
1	Обработка цифровых одномерных сигналов
2	Теория и расчет цифровых фильтров с импульсными характеристиками конечной длины
3	Теория и аппроксимация цифровых фильтров с бесконечными импульсными
4	Обработка двумерных сигналов
5	Цифровой спектральный анализ
6	Нелинейная обработка сигналов и изображений
7	Графическое представление изображения
8	Геометрические преобразования растровых изображений
9	Преобразование изображений на плоскости и в пространстве
10	Сжатие изображения

#### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования практических (семинарских) работ
<b>7 семестр</b>	
1	Расчет частотных характеристик цифровых систем
2	Нахождение дискретного преобразования Фурье
3	Расчет КИХ-фильтров методом взвешивания

№ п/п	Наименования практических (семинарских) работ
4	Расчет коэффициентов БИХ-фильтра
5	Создание цифровой системы методом отображения дифференциалов
6	Инвариантное преобразования импульсной характеристики
7	Билинейное z-преобразование
8	Обработка изображений с помощью двумерных разностных уравнений
9	Расчет спектра сигнала (БПФ)

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>7 семестр</b>	
1	Изучение алгоритмов работы дискретных систем. 4 часа.
2	Расчет дискретной системы по аналоговому прототипу с помощью инвариантного Z – преобразования.
3	Реализация дискретных систем на ЭВМ.
4	Расчет КИХ фильтра.
5	Исследования алгоритма определения координат светового пятна точечного объекта.
6	Моделирование алгоритмов селекции точечного объекта при наличии неоднородного фона.
7	Изучение алгоритмов двумерной пространственной свертки, статистического дифференцирования, и нерезкого маскирования

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

##### Очная форма обучения

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>7 семестр</b>	
1	На самостоятельное изучение тем отнесены разделы: «Представление произвольных последовательностей»; «Частотная характеристика систем второго порядка»; «Соотношение между непрерывными и дискретными системами»; «Обратное z-преобразование»; «Примеры фильтров нижних частот с различными окнами»; «Элементарные свойства БИХ-фильтров: квадрат амплитудной характеристики, фазовая характеристика, характеристика групповой задержки»; «Согласованное z-преобразование»; «Билинейное z-преобразование»; «Свертка двумерных последовательностей»; «Алгоритм БПФ с прореживанием по частоте»
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**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>7 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на лекционных занятиях	4
		Выполнение лабораторной работы №1	4
		Выполнение лабораторной работы №2,3	4
		Выполнение лабораторной работы №4	4
		Работа на практических занятиях	8
		Контрольная работа №1	6
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на лекционных занятиях	4
		Работа на практических занятиях	8
		Выполнение лабораторной работы №5	4
		Выполнение лабораторной работы №6	4
		Выполнение лабораторной работы №7	4
Контрольная работа №2		6	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40

\* 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
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);
- компьютерный класс (практические (семинарские) занятия).

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

### **7.1 Основная литература**

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс; пер. с англ. под ред. П. А. Чочина. — М. : Техносфера, 2006. — 1072 с. : ил. — (Мир цифровой обработки). — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-94836-028-8 /в пер./ : 366.80. — ISBN 0-201-18075-8 (англ.).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Яне, Б. Цифровая обработка изображений : учеб. пособие / Б. Яне; пер. с англ. А. М. Измайловой. — М. : Техносфера, 2007. — 584 с. : ил. + 1 опт. диск (CD ROM). — (Мир цифровой обработки). — Библиогр. в конце гл. и кн.

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

1. 1. Цифровая обработка сигналов // Научно-технический журнал <http://www.dspsa.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. adobe photoshop - программа редактирования изображений
2. gimp - программа редактирования изображений
3. Mathcad – программа выполнения математических операций
4. MatLAB – программа моделирования статических и динамических процессов
5. 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