

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры общей физики  
протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/Балапанов М.Х.



\_\_\_\_\_/Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина **Математические методы обработки изображения**

Вариативная часть Дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

**03.03.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки

**Медицинская физика**

Квалификация

**бакалавр**

Разработчик (составитель)

доцент., к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Хасанов Н.А.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент Хасанов Н.А.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основы применения методов обработки изображений на компьютере.	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
	Знать сущность основных методов обработки изображений.	ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
Умения	Уметь получать и копировать изображения с физических и медицинских приборов на компьютер, исследовать эти изображения на компьютере.	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
	Уметь обрабатывать и анализировать изображения, типичные для медицинской физики	ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть программными средствами, позволяющими автоматизировать обработку изображений	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
	Владеть методами обработки информации, содержащихся в изображениях	ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математические методы обработки изображения» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины: научить обрабатывать и анализировать изображения, типичные для медицинской физики, а также пользоваться программными средствами, позволяющими автоматизировать обработку изображений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Аналитическая геометрия" и "Информатика".

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

###### Код и формулировка компетенции

ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	Знать основы применения методов обработки изображений на компьютере.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап	Уметь получать и копировать изображения с физических и медицинских приборов на компьютер, исследовать эти изображения на компьютере.	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап	Уметь получать и копировать изображения с физических и медицинских приборов на компьютер, исследовать эти изображения на компьютере.	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	Знать сущность основных методов обработки изображений.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап	Уметь обрабатывать и анализировать изображения, типичные для медицинской физики	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап	Владеть методами обработки информации, содержащихся в изображениях	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль (коллоквиум и контрольная работа) – максимум 30 баллов, экзамен – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Контрольная работа, оцениваемая максимум в 15 баллов (см. раздел 4.2) и вносящая эти баллы в общую сумму, также даёт и отдельную оценку.

Шкалы оценивания:

*по общей сумме:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*отдельно для контрольной работы:*

от 4 до 7 баллов – «удовлетворительно»;

от 8 до 11 баллов – «хорошо»;

от 12 до 15 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основы применения методов обработки изображений на компьютере.	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	коллоквиум, экзамен
	Знать сущность основных методов обработки изображений.	ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	коллоквиум, экзамен
2-й этап Умения	Уметь получать и копировать изображения с физических и медицинских приборов на компьютер, исследовать эти изображения на компьютере.	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	лабораторные работы
	Уметь обрабатывать и анализировать изображе-	ПК-5: способностью пользоваться совре-	практические работы



	ния, типичные для медицинской физики	менными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	
3-й этап Владеть навыками	Владеть программными средствами, позволяющими автоматизировать обработку изображений	ОПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	лабораторные работы
	Владеть методами обработки информации, содержащихся в изображениях	ПК-5: способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	практические работы, контрольная работа

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух вопросов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Растровые и векторные изображения. Достоинства и недостатки, сфера применения.
2. Основные форматы изображений.
3. Структура EXIF.
4. Методы сжатия без потерь качества.
5. Методы сжатия с потерями качества.
6. Яркость, контрастность, насыщенность.
7. Цветовые пространства.
8. Математические модели оптических изображений.
9. Функция яркости.
10. Двумерные линейные системы.
11. Описание точечного источника света дельта-функцией Дирака.
12. Процесс свёртки изображения. Интеграл свёртки.
13. Средства ввода изображения.
14. Дискретизация изображений.
15. Выбор шага дискретизации и числа уровней квантования.
16. Разновидности 2D-последовательностей.
17. 2D-системы.
18. Поэлементные преобразования изображений.
19. Линейное контрастирование.
20. Пороговая обработка.
21. Препарирование изображений.
22. Постановка задачи выделения контуров.
23. Градиентный метод.
24. Обработка изображений скользящим окном.
25. Модели помех при регистрации изображений.
26. Алгоритмы линейной фильтрации изображений.
27. Медианный фильтр.
28. Обработка изображений на примере анализа препаратов крови.
29. Обработка изображений на примере анализа глазного дна.
30. Анализ дактилоскопических изображений.

Образец экзаменационного билета:

...

-----  
Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Физико-технический институт  
Кафедра общей физики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
по дисциплине «Математические методы обработки изображения»  
Направление 03.03.02 «ФИЗИКА»  
Профиль «Медицинская физика»

1. Особенности лазерного излучения. Преимущества лазерного излучения для медицины.
2. Углекислотные лазеры, их свойства, применение в медицине.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Балапанов М.Х.  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Лабораторные работы

Студенты выполняют 4 лабораторные работы.

- 1) Получение фотографии, копирование и анализ информации EXIF.
- 2) Создание рисунка в растровом редакторе, сжатие его в различные форматы и анализ результатов.
- 3) Скачивание свободных изображений медицинского характера и преобразование с помощью программы обработки изображений.
- 4) Получение фотографий с различными настройками и анализ получившихся файлов.

### Описание методики оценивания:

За каждую лабораторную работу студент может получить либо 0, либо 5 баллов. Недоделанная работы считается невыполненной. Работа, сделанная с ошибками, считается невыполненной до устранения ошибок. Всего 4 лабораторных работы, поэтому студент может получить до 20 баллов за выполненные работы.

### Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил задание;
- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание.

## Практические работы

Студенты выполняют 4 практические работы.

- 1) Загрузка файлов с диска средствами Free Pascal (Lazarus) и его видоизменение программными методами.
- 2) Применение простейших математических алгоритмов обработки изображений программно средствами Free Pascal (Lazarus).
- 3) Применение сложных математических алгоритмов обработки изображений с помощью готового свободного пакета обработки изображений GIMP.
- 4) Расчеты, сопровождающие обработку изображений.

### Описание методики оценивания:

За каждую практическую работу студент может получить либо 0, либо 5 баллов. Недоделанная работы считается невыполненной. Работа, сделанная с ошибками, считается невыполненной до устранения ошибок. Всего 4 лабораторных работы, поэтому студент может получить до 20 баллов за выполненные работы.

### Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил задание;
- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание.

## Коллоквиум

Студенту задаются в случайном порядке 3 вопроса из списка, на которые нужно дать краткие ответы. Полный список этих вопросов имеется в фонде оценочных средств.

Список вопросов устного коллоквиума:

1. Отличия растровых и векторных изображений.
2. Достоинства и недостатки растровых и векторных изображений, сфера применения.
3. Основные форматы растровых изображений.
4. Основные форматы векторных изображений.
5. Структура EXIF.
6. Методы сжатия без потерь качества.
7. Методы сжатия с потерями качества.
8. Яркость, контрастность, насыщенность.
9. Цветовые пространства.
10. Математические модели оптических изображений.
11. Функция яркости.
12. Двумерные линейные системы.
13. Описание точечного источника света дельта-функцией Дирака.
14. Процесс свёртки изображения.
15. Интеграл свёртки.
16. Средства ввода изображения.
17. Дискретизация изображений.
18. Выбор шага дискретизации.
19. Выбор числа уровней квантования.

Описание методики оценивания:

Баллы суммируются, поэтому за коллоквиум за 3 вопроса можно получить от 0 до 15 баллов.

### Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов за вопрос выставляется студенту, если не ответил на него;
- 1 балл выставляется студенту, если ответил в основном неверно;
- 2 балла выставляется студенту, если правильно ответил лишь на часть вопроса;
- 3 балла выставляется студенту, если ответил с ошибкой;
- 4 балла выставляется студенту, если ответил правильно, но упустил детали;
- 5 баллов выставляется студенту, если ответил правильно и подробно.

## Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух задач.

Пример варианта контрольной работы:

1. Вычислить отношение сжатия (aspect ratio), если изображение 1920x1080 сжато в 640x480 без других преобразований.
2. Пиксель имеет цветовые координаты  $R=0,13$ ,  $G=0,25$ ,  $B=0,1$ . Пересчитать их в цветовое пространство СМΥΚ.

Описание методики оценивания:

За первую задачу можно получить до 5 баллов, за вторую - до 10 баллов. В сумме за контрольную можно получить от 0 до 15 баллов.

....

**Критерии оценки (в баллах):**

- 0 баллов выставляется студенту, если он не решил задачу;
- 1 балл выставляется студенту, если он написал верную формулу, но не смог её применить;
- 2 балла выставляется студенту, если он сделал шаги в решении в правильном направлении;
- 3 балла выставляется студенту, если он наполовину решил задачу;
- 4 балла выставляется студенту, если он решил задачу, но допустил численную ошибку;
- 5 баллов выставляется студенту, если он решил задачу и получил точный ответ.

*За вторую задачу даётся вдвое больше баллов по той же схеме.*

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Методы компьютерной обработки изображений : Учеб.пособие для вузов / Под ред. В.А. Сойфера .— 2-е изд., испр. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 784 с. — МО РФ .— ISBN 5-9221-0270-2 (в пер.) .
2. Федотов, А.А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений : учебное пособие / А.А. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-3458-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112697>). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Техносфера, 2012. — 1104 с. — ISBN 978-5-94836-331-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73514> (дата обращения: 21.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

4. Божко, А.Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с. : ил. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970> (26.06.2019).

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

3. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г.
4. Maxima. Свободная лицензия GNU GPL.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория № 403. Компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).	Практические занятия, письменный тест, контрольная работа	Аудитория 403: Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт.), Персональный компьютер Моноблок барербон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт.), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G, Учебная мебель, доска Читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус) Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь -5 шт, ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel, Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.
читальный зал № 201 (З. Валиди 32, физ-мат корпус), читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 403 компьютерный класс (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100).	Самостоятельная работа	Читальный зал № 201 Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь, ПК в компл. Фермо Intel,  Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. GIMP. Свободная лицензия GNU GPL. 4. Lazarus. Свободная лицензия GNU GPL.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА  
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Математические методы обработки изображения** на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

дневная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	0
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	80,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	61,8

Форма(ы) контроля:  
экзамен 7 семестр  
контрольная работа 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1.							
1.	Растровые и векторные изображения. Достоинства и недостатки, сфера применения.	0	4	0	10	[1], §1-3	Чтение литературы	Лабораторная работа
2.	Основные форматы изображений. Структура EXIF.	0	4	0	10	[1], §4-5	Чтение литературы	Лабораторная работа
3.	Методы сжатия без потерь качества. Методы сжатия с потерями качества.	0	4	0	10	[1], §6	Чтение литературы	Лабораторная работа
4.	Яркость, контрастность, насыщенность. Цветовые пространства.	0	6	0	10	[1], §7-8	Чтение литературы	Лабораторная работа, коллоквиум
	<b>Модуль 2.</b>							

1.	<p>Математические модели оптических изображений.</p> <p>Функция яркости.</p> <p>Двумерные линейные системы.</p> <p>Описание точечного источника света дельта-функцией Дирака.</p> <p>Процесс свёртки изображения. Интеграл свёртки.</p>	0	0	4	10	[1], §10-15	Чтение литературы	Практическая работа
2.	<p>Средства ввода изображения.</p> <p>Дискретизация изображений.</p> <p>Выбор шага дискретизации и числа уровней квантования.</p> <p>Разновидности 2D-последовательностей.</p> <p>2D-системы.</p>	0	0	4	10	[1], §16-18	Чтение литературы	Практическая работа
3.	<p>Поэлементные преобразования изображений.</p> <p>Линейное контрастирование.</p> <p>Пороговая обработка.</p> <p>Препарирование изображений.</p> <p>Постановка задачи вы-</p>	0	0	4	10	[1], §20-26	Чтение литературы	Практическая работа

	<p>деления контуров. Градиентный метод. Обработка изображений скользящим окном. Модели помех при регистрации изображений. Алгоритмы линейной фильтрации изображений. Медианный фильтр.</p>							
4.	<p>Обработка изображений на примере анализа препаратов крови. Обработка изображений на примере анализа глазного дна. Анализ дактилоскопических изображений.</p>	0	0	6	10,5	[1], §29, [2], §5	Чтение литературы	Практическая работа, контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	0	18	18	80,5			

Рейтинг – план дисциплины

**Математические методы обработки изображения**  
 (название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 03.03.02 Физика.  
 Направленность (профиль) подготовки: Медицинская физика.  
 Курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы	5	4		20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	15	1		15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Практические работы	5	4		20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	15	1		15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен				30