

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики
протокол № 8 от «25» июня 2020 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/Балапанов М.Х.



/Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Математические методы обработки изображения

_____ вариативная _____

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки


Медицинская физика

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель)

доцент, к.ф.-м.н., доцент



/_Акманова Г.Р.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель:
Акманова Г.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики
протокол от «25» июня 2020 г. № 8.

Заведующий кафедрой

 / Балапанов М.Х.

Список документов и материалов (оглавление)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - (Приложение №1)	5 (15)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины (Приложение №2)	8(19)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

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

При изучении дисциплины «Математические методы обработки изображения» у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

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

Для формирования указанных компетенций и освоения образовательной программы обучающийся должен показать следующие результаты обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные положения и приемы фундаментальных разделов математики.	ОПК-2	
	2. Знать как создаются типовые математические модели и интерпретируются полученные результаты.	ОПК-2	
	3. Знать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации.	ПК-5	
Умения	1. Уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.	ОПК-2	
	2. Уметь составлять математические модели профессиональных задач.	ОПК-2	
	3. Уметь пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач.	ОПК-2	
	2. Владеть навыками пользования современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы обработки изображения» относится к *вариативной* части рабочего учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины «Математические методы обработки изображения»:

Целью учебной дисциплины «Математические методы обработки изображения» на 4 курсе в 7 семестре являются: сформировать теоретические знания о математическом и алгоритмическом аппарате, используемом в современных системах обработки и анализа изображений; выработать умения по практическому применению методов и технологий распознавания образов для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных областях; выработка умений и навыков использования различных программных инструментов анализа изображений и построения формальных математических моделей; выработка умений построения систем распознавания образов, решающих типичные задачи анализа изображений и машинного зрения, с использованием высокоуровневых программных средств.

Для изучения дисциплины «Математические методы обработки изображения» необходимо знание всех математических дисциплин, дисциплин «Программирование», «Вычислительной физики», «Численные методы и математическое моделирование».

Освоение этой дисциплины необходимо для дальнейшего изучения специальных дисциплин профиля «Медицинской физики» («Физические основы томографии», «Радиационная физика», «Основы интроскопии», «Медицинская биохимия», «Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине», «Ультразвук в медицине», «Математическое моделирование биологических процессов»).

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 использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

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: 1) основные положения и приемы фундаментальных разделов математики; 2) современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации;	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: 1) использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; 2) составлять математические модели профессиональных задач;	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап	Владеть: 1) навыками использования математического аппарата для решения физических задач;	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: 3) современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё

		небольшой части материала, допускает грубые ошибки	ответах		
Второй этап	Уметь: 3) пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации.	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап	Владеть: 2) навыками пользования современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации.	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

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	1. Знать основные положения и приемы фундаментальных разделов математики.	ОПК-2	Контрольная работа
	2. Знать как создаются типовые математические модели и интерпретируются полученные результаты.	ОПК-2	Контрольная работа
	3. Знать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации.	ПК-5	Контрольная работа
2-й этап Умения	1. Уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.	ОПК-2	Контрольная работа
	2. Уметь составлять математические модели профессиональных задач.	ОПК-2	Контрольная работа
	3. Уметь пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	Контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач.	ОПК-2	Лабораторная работа
	2. Владеть навыками пользования современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	Лабораторная работа

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении № 2.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Графический формат BMP.
2. Графический формат PCX.
3. Методы сжатия RLE, реализованные в форматах BMP и PCX.

4. Графический формат GIF.
5. Алгоритм сжатия LZW.
6. Алгоритм CCITT Group 3.
7. Алгоритм Хаффмана.
8. Алгоритмы, допускающие потерю информации.
9. Сравнение изображений. Основы алгоритма JPEG.
10. Фрактальные методы сжатия.
11. Метод усеченного блочного кодирования.
12. Вейвлет-преобразование и его применение в сжатии изображений.
13. Функции VGA BIOS.
14. Стандарт VESA и расширение VBE.
15. Вывод графических примитивов с использованием Win32 API.

Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Физико-технический институт
Кафедра общей физики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
по дисциплине «Математические методы обработки изображения»
03.03.02 Физика
Профиль «Медицинская физика»

1. Графический формат BMP.
2. Задача.

Утверждено на заседании кафедры _____ протокол № ____

Заведующий кафедрой _____ Балапанов М.Х.

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов итоговая оценка знаний студента по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

За работу в семестре студент получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля и дополнительно до 10 баллов за результаты участия в олимпиаде студентов по общей физике. Для допуска к экзамену студент должен набрать в семестре не менее 35 баллов.

Максимальное количество баллов, получаемое студентом на экзамене, составляет 30 баллов.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 9 баллов каждый), из оценки за

решение задачи (6 баллов) и оценок за ответы на дополнительные вопросы (два вопроса, оцениваемых каждый в 3 балла максимально).

За ответы на вопросы билета выставляется

- **15-18 баллов**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **10-14 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **5-9 баллов** выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **1-4 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

За ответ на дополнительный вопрос на экзамене выставляется:

- 3 балла, если студент дал исчерпывающе полный и правильный ответ;

- 2 балла, если ответ верен, но дан не в полном объеме учебной программы, или содержит незначительные ошибки;

- 1 балл, если ответ на вопрос дан, но содержит серьезные ошибки или большие пробелы в изложении;

- 0 баллов, если студент не ответил или ответил в корне неверно.

Задания для контрольной работы

Учебным планом по дисциплине «Математические методы обработки изображения» для проверки уровня усвоения необходимых компетенций предусмотрена контрольная работа. Выполнение контрольной работы является обязательным условием допуска к экзамену. Каждому студенту дается одна задача, которая оценивается до 100 баллов.

Задачи для контрольной работы:

1. Вывести информационную часть графического файла, пользуясь схемой его строения (на примере *.bmp).
2. Преобразование изображений путем редактирования растрового массива в bmp-файле.
3. Работа с палитрой.
4. Вывод bmp-картинки на экран, используя функции VESA.
5. Вывод bmp-картинки через контекст дисплея.
6. Записать программу компрессии и декомпрессии изображения, сохраненного в bmp-формате.
7. Реализация алгоритма LZW.
8. Алгоритм Хаффмана.
9. Геометрические преобразования изображений.

Критерии оценивания освоения компетенций по контрольной работе

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Критерии оценивания	
			«не зачтено»	«зачтено»
1-й этап Знания	1. Знать основные положения и приемы фундаментальных разделов математики.	ОПК-2	Не знает	знает
	2. Знать как создаются типовые математические модели и интерпретируются полученные результаты.	ОПК-2	Не знает	знает
	3. Знать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации.	ПК-5	Не знает	знает
2-й этап Умения	1. Уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.	ОПК-2	Не умеет	Умеет
	2. Уметь составлять математические модели профессиональных задач.	ОПК-2	Не умеет	Умеет
	3. Уметь пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	Не умеет	Умеет
3-й этап Владеть	1. Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач.	ОПК-2	Не владеет	Владеет

навыками	2. Владеть навыками пользования современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации	ПК-5	Не владеет	Владеет
----------	--	------	------------	---------

Описание методики оценивания вопросов письменных работ:

- 100 баллов выставляется студенту, если представлен полный ответ;
- 80-99 баллов выставляется студенту, если при верном ответе, но допущены недочеты;
- 60-79 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ;
- 1-59 баллов выставляется студенту, если дан частичный ответ;
- 0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответе.

Задания для оценивания выполнения и защиты лабораторных работ

За допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета студент может получить 4 балла. За защиту отчетов по лабораторной работе студент может получить до 3 баллов. Максимальный балл за выполнение и защиту лабораторной работы 7 баллов.

1. Теорема отсчетов. Прямая и обратная задачи.
2. Изучение свойств преобразования Фурье.
3. Изучение дискретного преобразования Фурье.
4. Построение и изучения сглаживающих фильтров и фильтров повышения резкости.
5. Изучение вейвлет-преобразования.
6. Изучение областей применимости объективных критериев качества изображений.

Описание методики оценивания выполнения и защиты лабораторных работ:

- 7 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; полностью ответил на заданные вопросы;
- 5-6 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет, ответил на вопросы; но допущены недочеты;
- 3-4 балла получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; но частично ответил на заданные вопросы;
- 1-2 балла получает студент, если при сдаче допуска к лабораторным работам, выполнения лабораторной работы и оформлении отчета допущены недочеты;
- 0 баллов ставится при невыполнении лабораторной работы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Айвазян С. А., Мхитарян В.С., Зехин В.А. Практикум по многомерным статистическим методам. - М.: МГУЭСИ, 2003. [Электронный ресурс]: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90409>.
2. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. - М.: ДМК Пресс, 2014. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/66474>.
3. Глория Буэно Гарсия, Оскар Дениз Суарес, Хосе Луис Эспиноса Аранда Обработка изображений с помощью OpenCV. - М.: ДМК Пресс, 2016. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/90116>.

Дополнительная литература:

1. Пытьев Ю.П., Чуличко А.И. Методы морфологического анализа изображений. - М.: Физматлит, 2010. [Электронный ресурс]: <https://e.lanbook.com/book/59582>.
2. Визильтер Ю.В., Желтков С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW.-М.: ДМК Пресс, 2009. [Электронный ресурс]: <http://e.lanbook.com/book/1093>.

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/>

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория для проведения занятий: аудитории № 322 или № 324 или № 318 или № 216 (физмат корпус)	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран
Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий: аудитории №310 и №117	Лабораторные занятия	Оборудование к ЛР №1 «Изучение работы электрокардиографа»: портативный электрокардиограф. Оборудование к ЛР №2 «Изучение работы электроэнцефалографа»: электроэнцефалограф. Оборудование к ЛР №3 «Изучение нагревания жидкостей с помощью аппарата УВЧ»: аппарат УВЧ. Оборудование к ЛР №4 «Определение характеристик лазерного излучения»: лазер. Оборудование к ЛР №5 «Изучение поглощения света»: монохроматор МУМ-01, электронный блок, мультиметр, светофильтры. Оборудование к ЛР №6 «Изучение работы тепловизора»: тепловизор.
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математическое моделирование биологических процессов» на

7 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,7
лекций	
практических	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 контроля:

экзамен 7 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1.								
1	Введение. Понятие изображения. Системы обработки (регистрации, преобразования, хранения, передачи и воспроизведения) изображений. Задачи систем обработки изображений. Изображение как математическая функция. Преобразование изображений. Цифровая обработка изображений.		4	2	16	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа
2	Дискретизация и квантование. Пространственная дискретизация и квантование сигнала изображения. Теорема отсчетов. Восстановление изображения по теореме отсчетов. Квантование при наличии шума. Оценка вносимой погрешности. Обзор подходов к проблеме дискретизации. Оптимизация дискретизации и квантования.		2	2	16	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа
3	Интегральные преобразования. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Обобщенные функции и их производные. Обратное преобразование. Свойства преобразования Фурье. Преобразование Фурье от последовательности. Функции с ограниченным спектром. Двумерное преобразование Фурье. Обзор других интегральных преобразований, их свойств и		4	2	16	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа

	областей применения.							
Модуль 2.								
4	Дискретные преобразования. Дискретное преобразование Фурье. Применение ДПФ. Обзор других дискретных ортогональных преобразований. Быстрые алгоритмы дискретных ортогональных преобразований. Особенности двумерных преобразований. Рекуррентный алгоритм вычисления ДПФ. Быстрые алгоритмы вычисления свертки.		2	4	6	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа
5	Системы и цифровые фильтры. Свертка. Определение системы. Импульсная реакция. Устойчивые системы. Рекуррентные системы. Линейная пространственная фильтрация. Нелинейная пространственная фильтрация. Частотная фильтрация. Передаточная функция фильтра. Низкочастотные фильтры. Высокочастотные фильтры. Полосовой фильтр. Сдвиг спектра сигнала. Сглаживающие фильтры. Фильтры повышения резкости. Устранение шума путем фильтрации. Краевые эффекты при цифровой фильтрации. Байесовская фильтрация. Медианная фильтрация.		2	4	10	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа
6	Вейвлет-преобразование. Непрерывное вейвлет-преобразование. Детализация и масштабирование. Детализация и фильтрация. Вейвлет Добеши. Вейвлет Хаара. Преобразование Адамара и его свойства. Быстрое вейвлет-преобразование.		2	2	6	1,2	Подготовка к защите лабораторных работ	Защита отчетов по лабораторным работам Контрольная работа
7	Математические модели изображений. Модели непрерывных изображений. Пространственные		2	2	10,5			Защита отчетов по

спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений.							лабораторным работам Контрольная работа
Всего часов:		18	18	80,5			

Примечание 1. В таблицу не включено 1,7 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

Рейтинг – план дисциплины

«Математическое моделирование биологических процессов»

направление «Физика»,
 профиль «Медицинская физика»
 курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль I				
Текущий контроль				
1. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-4	5	0	20
Рубежный контроль				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-3	5	0	15
Всего баллов за модуль:			0	35
Модуль II				
Текущий контроль				
1. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-4	5	0	20
Рубежный контроль				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-3	5	0	15
Всего баллов за модуль:			0	35
Поощрительные баллы				
1. Студенческие олимпиады			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещаемость практических занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-6
Итоговый контроль				
Экзамен				30