

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 26.06.2023 14:29:45
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Системы и технологии цифровой
медицины (systems and
technologies in digital healthcare)»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ (AUTOMATED
ANALYSIS OF IMAGES)»**

для подготовки магистров

по направлению

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

по программе

**«Системы и технологии цифровой медицины (systems and technologies in
digital healthcare)»**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Виллевальде А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БТС
01.02.2022, протокол № 1 ибс

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФИБС, 31.03.2022, протокол № 6

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	БТС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	1
Семестр	2
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	69
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	1

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ (AUTOMATED ANALYSIS OF IMAGES)»

Дисциплина посвящена изучению вопросов, связанных с осуществлением анализа и обработки изображений. Рассматриваются задачи автоматизированного анализа и обработки цифровых растровых изображений, методы и средства их решения. Акцент сделан на особенности работы с изображениями медико-биологических объектов. Затрагиваются вопросы формирования медицинских изображений, уделяется внимание опросам зрительного восприятия изображений на мониторах. Рассматриваются элементарные методы анализа и обработки изображений, а также проблемы сжатия и оценки качества изображений. Полученные теоретические знания подкрепляются практическим освоением методов автоматизированного анализа изображений на лабораторных занятиях.

SUBJECT SUMMARY

«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ (AUTOMATED ANALYSIS OF IMAGES)»

The discipline is devoted to study of the images analysis and processing problems. The problems of automated analysis and digital images processing, methods and software are discussed. The accent is focused at the analysis and processing of biomedical images. The issue of images forming by using of different converters and optical systems are studied. The attention is focused at the image transformation and processing at the visual system. The problem of development of automated images analysis is discussed. Received theoretical knowledge is reinforced by the implementation of the automated images analysis methods at the laboratory lessons.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины -изучение особенностей технологии работы с изображениями, освоение умений и навыков применения основных методов анализа и обработки изображений в применении к изображениям биологических, экологических и медицинских объектов.

2. Задачи дисциплины:

Изучение особенностей технологии работы с изображениями, формируемыми сложными физическими полями. Освоение способов практической реализации основных процедур предварительной обработки изображений биологических, экологических и медицинских объектов.

Формирование умений формулировать проблемы, цели, задачи анализа и обработки изображений; навыков применять полученные знания в области разработки автоматических и интерактивных систем анализа изображений биологических, экологических и медицинских объектов.

Освоение навыков владения автоматизированными методами анализа и обработки биологических, экологических и медицинских изображений.

3. Знание основных методов анализа и обработки цифровых изображений и особенностей их применения к биологическим, экологическим и медицинским изображениям.

4. Умения формулировать проблемы, цели и задачи анализа и обработки изображений, применять основные методы анализа и обработки цифровых изображений к биологическим, экологическим и медицинским изображениям, создавать простые системы анализа и обработки цифровых изображений.

5. Навыки владения автоматизированными методами анализа и обработки биологических, экологических и медицинских изображений.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных (Methods of Computer Processing and Analysis of Medical and Biological Data)»
2. «Системы удаленного мониторинга в цифровой медицине (Monitoring Systems in Digital HealthCare)»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Биотехнические системы и технологии (Bioengineering Systems and Technologies)»
2. «Информационные системы в цифровой медицине (Information Systems in Digital HealthCare)»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-2	Способен к построению систем цифровой медицины и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбору известного алгоритма решения задачи
<i>СПК-2.1</i>	<i>Определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено построение систем цифровой медицины, и проводит их разработку на основе анализа физических процессов и явлений</i>
<i>СПК-2.2</i>	<i>Проводит компьютерное моделирование систем цифровой медицины и анализирует полученные результаты</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			1
2	Понятие изображения	1			3
3	Особенности изображений медико-биологических объектов	4			6
4	Общий подход к анализу и обработке изображений	4			6
5	Анализ изображений	10	16		26
6	Обработка изображений	10	16		26
7	Методы сжатия изображений	2	1		5
8	Оценка качества изображения	1	1		2
9	Заключение	1		1	0
	Итого, ач	34	34	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Структура и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень дисциплин и разделов, знание которых необходимо для изучения автоматизированного анализа изображений. Краткая справка о развитии автоматизированного анализа изображений.
2	Понятие изображения	Определения понятия «изображение». Способы формирования изображений. Модели изображения. Основные характеристики цифровых изображений.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Особенности изображений медико-биологических объектов	<p>Изображения медико-биологических объектов, их особенности. История развития медицинской визуализации. Классификация изображений медико-биологических объектов.</p> <p>Формирование изображений медико-биологических объектов. Биотехническая система медицинской визуализации. Искажения, возникающие на изображениях медико-биологических объектов в процессе их получения и наблюдения.</p> <p>Назначение и роль оператора в системах анализа и обработки медицинских изображений. Особенности восприятия зрительных образов человеком-оператором. Роль зрительной системы наблюдателя при решении задач анализа изображений. Частотно-контрастная чувствительность зрения. Особенности диагностики по медицинским изображениям, представленным на дисплеях.</p> <p>Роль систем анализа и обработки медицинских изображений. Примеры.</p>
4	Общий подход к анализу и обработке изображений	<p>Общий подход к анализу и обработке изображений. Основные этапы анализа и обработки изображений, признаки изображений их и методы трансформации.</p> <p>Взаимосвязь анализа и обработки изображений. Взаимосвязь методов обработки с характеристиками изображений. Принцип согласования информационных потоков.</p> <p>Особенности анализа и обработки изображений медико-биологических объектов.</p>
5	Анализ изображений	<p>Проблемы, цели и задачи анализа изображений. Формализация характеристик и параметров изображений. Методы и техника оценки характеристик изображений. Выделение признаков изображения, их классификация признаков. Представление изображений в пространстве признаков. Информативные признаки изображений медико-биологических объектов. Классификация изображений медико-биологических объектов на основе анализа информативных признаков. Признаки изображений, полученные в пространственной области. Геометрические метрические признаки. Геометрические топологические признаки. Выделение краев на изображении. Структурные (вероятностные) признаки. Гистограмма. Текстуры. Сегментация изображений по метрическим, топологическим и текстурным признакам. Признаки изображений, полученные в частотной области. Спектральные признаки. Спектр Фурье. Проблемы автоматизации анализа изображений. Интерактивные методы анализа изображений.</p>

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Обработка изображений	Проблемы, цели и задачи обработки изображений. Методы и техника решения задач обработки изображений. Особенности обработки изображений медико-биологических объектов. Методы обработки изображений в пространственной области. Масштабирование изображений. Ранговые методы. Разностные методы. Методы растяжения. Методы гистограммных преобразований. Раскрашивание. Пространственная фильтрация. Методы обработки изображений в частотной области. Частотная фильтрация. Программные и аппаратные средства реализации методов обработки изображений медико-биологических объектов. Автоматизация обработки изображений: возможности и ограничения. Интерактивные методы обработки изображений.
7	Методы сжатия изображений	Методы сжатия (компрессии) изображений. Сжатие с потерями и без потерь: обзор методов. Основные параметры алгоритмов сжатия. Алгоритм сжатия JPEG. Особенности применения сжатия к медицинским изображениям.
8	Оценка качества изображения	Оценка качества изображения. Роль и место оценки качества изображений в системах их анализа и обработки. Особенности оценки качества изображений медико-биологических объектов. Классификация критериев качества изображений. Субъективные критерии. Визуальный критерий. Объективные критерии. Модели зрительного восприятия изображения наблюдателем.
9	Заключение	Роль системного подхода при решении задач автоматизированного анализа и обработки изображений. Основные тенденции и перспективы дальнейшего развития автоматизированного анализа изображений.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Методы пространственной фильтрации изображений	8
2. Гистограммы и соответствующие преобразования изображений. Виды гистограмм	6
3. Гистограммы и соответствующие преобразования изображений. Эквализация	6

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
4. Гистограммы и соответствующие преобразования изображений. Пороговая обработка	6
5. Частотная фильтрация изображений	8
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной рабо-

ты, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	25
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	15
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	15
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	5
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
ИТОГО СРС	75

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Виллевальде, Анна Юрьевна. Анализ и обработка медицинских изображений [Текст] : учеб. пособие / А. Ю. Виллевальде, 2012. -99 с.	30
Дополнительная литература		
1	Виллевальде, Анна Юрьевна. Анализ и обработка медицинских изображений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Виллевальде, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Автоматизированный анализ изображений / Научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11573>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Автоматизированный анализ изображений (Automated Analysis of Images)» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

Особенности допуска

Допуском к дифференцированному зачету является: посещение не менее 80% лекционных занятий и не менее 100% практических занятий, выполнение 2 контрольных работ, выполнение и защита 6 практических работ.

Дифференцированный зачет проводится по результатам текущего контроля.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	What is the difference between passive and active methods of visualization of research objects? Give examples of active and passive visualization methods.
2	What are informative features of images? What are they used for?
3	What characteristics of the observer's visual system are the most significant for the perception of objects of interest in images?
4	Select the order of the N-order filter with an aperture of 3×3 to make the image darker.
5	What are the advantages of objective and subjective criteria for evaluating the quality of images?
6	What is the purpose of medical image analysis?
7	What are the requirements for informative features of medical images and why?
8	Give examples of structural features of images. How can they be used to analyze medical images?
9	Give examples of textures on medical images. What methods are used for their analysis?
10	Explain the concept of a pixel's "neighbor" in the image. What is the difficulty of defining it?

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Вопросы к практическим заданиям

1. What is the difference between passive and active research objects in the visualization process?

2. What is the difference between passive and active methods of visualization of research objects?

3. What is the minimum size of the object in the image that the human visual

system can distinguish? What determines it?

4. What should be the spatial resolution of digital medical images, how is it determined?

5. List the main stages of the formation of medical images. What is their meaning?

6. What are the main causes of distortions that occur in medical images?

7. What are the main advantages of digital representation of medical images?

Give examples.

8. What is the difference between exogenous and endogenous factors of visual perception?

9. What determines the exogenous factors of visual perception of images? List the most significant ones.

10. What should be the angular dimensions of the objects of interest to the researcher in the image for their best distinction?

11. What are image analysis and processing systems designed for?

12. Does the pixel size matter when forming digital medical images? What is it?

13. What is the main difference between medical images and others?

14. What is the purpose of medical image analysis?

15. What are the requirements for informative features of medical images and why?

16. Give examples of structural features of images. How can they be used to analyze medical images?

17. What is the fire chain method used for when analyzing images?

18. Give examples of textures on medical images. What methods are used for their analysis?

19. What are informative signs of a medical image?
20. Give examples of topological features of images. How can they be used to analyze medical images?
21. Explain the concept of a pixel's "neighbor" in the image. What is the difficulty of defining it?
22. What is spatial image filtering? Why is it used in the analysis of medical images?
23. Give examples of metric features of images. How can they be used to analyze medical images?
24. What is the threshold processing of medical images used for and what is it?
25. What is the Fourier transform used for when analyzing medical images?
26. How to calculate the area of a figure in an image using the Monte Carlo method?
27. What are called holes in the elements of the image? Give an example of a figure with one hole.
28. How can I evaluate the type of medical image using a histogram?
29. What is the difference between natural and artificial informative signs of medical images? Give examples.
30. Give examples of spectral features of images. How can they be used to analyze medical images?
31. What is the Euler number as a topological feature of the image? Give an example of a figure with an Euler number 2.
32. What is a convolution? What is the relationship between convolution and spatial image filtering?

33. What is the connectivity of image elements? Give an example of a two-connected figure.
34. What is the essence of the approach to defining edges (contours, borders) on a medical image?
35. Describe what will be the differences between the results of processing the same image using a low-frequency slice and low-frequency attenuation?
36. Describe what will be the differences between the results of processing the same image using high-frequency slice and high-frequency attenuation?
37. What is N-th order filtering? What can it be used for when processing medical images?
38. What are difference methods of image processing? What can they be used for when processing medical images?
39. What are stretching methods used for when processing medical images?
40. What can low-frequency spatial filters be used for when processing medical images?
41. What is gamma correction? What can it be used for when processing medical images?
42. Give examples of methods of histogram transformations. How can they be used in the processing of medical images?
43. What is median filtering? What can it be used for when processing medical images?
44. What features of medical images should be taken into account when scaling them?
45. To which group of image quality assessment criteria should the spatial resolution criterion be attributed and why?
46. List the main steps of the JPEG image compression algorithm. Which of

them is experiencing the greatest data loss and why?

47. What is the transformation of local contrasts? What can it be used for when processing medical images?

48. What approaches are used to evaluate the quality of images?

49. Which groups can be divided into criteria for evaluating the quality of images. What is their difference?

50. Give examples of objective criteria for evaluating the quality of images. What are their features?

51. How is the visual assessment of image quality carried out?

52. What limits the degree of compression of medical images?

53. What is the difference between lossy image compression algorithms and lossless compression algorithms?

54. What are the most important requirements for compression algorithms when compressing medical images and why?

55. What is the purpose of coloring medical images?

56. How are visual system models used to assess image quality? What is their advantage over other ways of assessing the quality of images?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Понятие изображения Особенности изображений медико-биологических объектов Общий подход к анализу и обработке изображений Анализ изображений	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		Контрольная работа
11	Обработка изображений Методы сжатия изображений Оценка качества изображения	
12		
13		
14		
15		
16		
17		Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80% занятий),
- выполнение **2 контрольных работ** (на 10 и 17 неделях), оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - вопрос раскрыт полностью, задача решена правильно;

«хорошо» - вопрос раскрыт не полностью, задача решена частично;

«удовлетворительно» - в ответе на вопрос имеются существенные ошибки; задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный;

«неудовлетворительно» - отсутствует ответ на вопрос или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом, задача не решена, ход решения неправильный.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (100% занятий),
- выполнение 6 практических заданий.

В процессе обучения по дисциплине «Автоматизированный анализ изображений» студент обязан выполнить 6 практических заданий. Под выполнением практических заданий подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 2 практических заданий предусматривается проведение коллоквиумов, на которых осуществляется защита практических заданий.

Выполнение практических заданий студентами осуществляется индивидуально (или в бригадах по два человека). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально или в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Отчеты по практическим заданиям защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной. Оценка по системе "зачтено/ не зачтено".

На защите практических заданий студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и

умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов, навыки и умения, приобретенные при выполнении практических заданий.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем практическим заданиям.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер, проектор, экран, ПК, маркерная доска	1) Операционная система Windows 10 и выше 2) Microsoft Office 2016 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест и компьютеров – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ПК, маркерная доска	1) Операционная система Windows 10 и выше 2) Microsoft Office 2016 и выше 3) LabView 2016 и выше, установленный модуль NI Vision Development Module
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА