

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: Директор департамента образования  
Дата подписания: 01.06.2021 15:26:42  
Уникальный программный ключ:  
1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8658b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ РОССИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента образования

С.А. Галунин

» *август* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В  
СРЕДЕ LABVIEW»  
для подготовки магистров  
по направлению  
20.04.01 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»  
по программе  
«Инженерная защита окружающей среды»

Санкт-Петербург

2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.т.н., доцент



А.С. Ковалевская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗОС  
31.08.2020, протокол № 1

Заведующий кафедрой ИЗОС

к.т.н., доцент

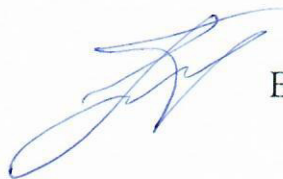


Т.В. Кустов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФИБС, 31.08.2020, протокол № 10

Председатель УМК ФИБС

к.т.н., доцент



В.А. Буканин

**Согласовано:**

Начальник ОМОЛА



О.В. Загороднюк

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ИЗОС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	1
Семестр	2
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	92
Всего (академ. часов)	144
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Экзамен (курс)	1

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ LABVIEW»**

Целью курса является приобретение слушателями базовых знаний о графической среде программирования LabVIEW, необходимых для разработки собственных программных приложений. Курс должен заложить систему понятий о назначении, возможностях и принципах организации среды LabVIEW, а также выработать практические навыки работы в данной среде для построения виртуальных приборов.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«TECHNOLOGY OF MODELING OF MEASURING SYSTEMS IN THE LAVIEW ENVIRONMENT»**

The target of the course is to provide students with basic knowledge of the LabVIEW programming environment necessary for developing their own software applications. The course should lay down a system of concepts about the purpose, possibilities and principles of the organization of the LabVIEW environment, and also develop practical skills of working in this environment for constructing virtual instruments.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. приобретение навыков по изучению возможности программы LabVIEW применительно к своей профессиональной области
2. получение знаний о компонентах виртуального прибора, а также о принципах потоковой обработки данных, модульного программирования и сбора данных с помощью встроенных и внешних устройств
3. получить навыки основных принципов создания, редактирования, отладки виртуального прибора и настройки его элементов

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы проектирования в AutoCad»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Междисциплинарный проект "Информационные системы для мониторинга окружающей среды"»
2. «Теоретические основы анализа»

### 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:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<i>УК-2.1</i>	<i>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</i>
<i>УК-2.4</i>	<i>Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</i>
ПК-2	Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования в области приборов и методов контроля качества и диагностики
<i>ПК-2.1</i>	<i>Строит математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбирает численные методы их моделирования в области приборов и методов контроля качества и диагностики</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	0	0	2
2	Тема 1. Общие данные о работе в программе LabVIEW.	1	4	0	10
3	Тема 2. Инструменты для построения алгоритмов.	3	6	0	16
4	Тема 3. Группирование данных и графическое отображение.	3	6	0	16
5	Тема 4. Работа со строковыми данными и файлами.	2	4	0	12
6	Тема 5. Настройка ВП.	2	6	0	14
7	Тема 6. Сбор данных и управление в LabVIEW.	2	4	0	10
8	Тема 7. Работа с измерительным оборудованием.	2	4	0	10
9	Заключение.	1	0	1	2
	Итого, ач	17	34	1	92
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение.	Содержание, цель и значение дисциплины в подготовке обучающихся, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке специалиста по данной специальности. Общая классификация решаемых задач. Технология виртуальных приборов. Назначение, возможности и общие принципы построения графической среды программирования LabVIEW.
2	Тема 1. Общие данные о работе в программе LabVIEW.	Введение в LabVIEW. Последовательность обработки данных. Встроенная помощь среды LabVIEW и руководство пользователя. Виртуальные приборы (ВП): компоненты ВП, типы и проводники данных. Запуск ВП. Использование режима анимации, пошаговой отладки, отладочных индикаторов и контрольных точек для отладки ВП. Создание подпрограмм ВП. Создание и редактирование иконки ВП, настройка соединительной панели. Использование ВП в качестве подпрограммы другого ВП, редактирование подпрограммы ВП.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Тема 2. Инструменты для построения алгоритмов.	Множественные повторения и Циклы. Циклы WhileLoop (по условию) и ForLoop (с фиксированным числом итераций). Использование функций ожидания для установки скорости выполнения и синхронизации циклических операций. Доступ к данным предыдущих итераций с помощью сдвиговых регистров и узлов обратной связи. Принятие решений в ВП и структуры. Функция Select и принятие решений.
4	Тема 3. Группирование данных и графическое отображение.	Понятия массива и элемента массива. Размерность массива и индекс элемента. Понятия кластера и элемента кластера, порядок элементов в кластере. Создание кластера констант и кластеров из элементов управления и отображения. Графическое отображение данных. Использование графика Диаграмм. График осциллограмм и двух координатный график осциллограмм, одиночные графики и графики множества осциллограмм.
5	Тема 4. Работа со строковыми данными и файлами.	Назначение строк, отображение строковых объектов – строки и таблицы (двумерного массива строк). Создание строковых элементов управления и отображения данных. Функции для работы со строками. Функции файлового ввода-вывода высокого и низкого уровня, операции ввода вывода. Считывание и запись строковых данных в виде таблицы.
6	Тема 5. Настройка ВП.	Программное управление интерфейсом пользователя и настройка графиков с использованием узлов свойств, использование ссылок на объекты. Настройка внешнего вида лицевой панели, отображение лицевых панелей подпрограмм ВП во время работы ВП. «Нередактируемые» ВП.
7	Тема 6. Сбор данных и управление в LabVIEW.	Конфигурация системы сбора данных. Выполнение операций аналогового ввода. Запись полученных данных в файл. Выполнение операций аналогового вывода. Информация о счетчиках. Ввод и вывод цифровых сигналов.
8	Тема 7. Работа с измерительным оборудованием.	Управление измерительными приборами. Архитектура программного обеспечения виртуальных интерфейсов. Драйверы измерительных приборов. Работа с GPIB приборами. Работа с RS-232 приборами.
9	Заключение.	Области применения материалов дисциплины в последующих дисциплинах и профессиональной деятельности.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.



### 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Знакомство со средой LabView (ознакомление со структурой интегрированного пакета графического программирования LabVIEW, основными операциями относительно запуска, управлению, сохранению виртуальных устройств, с сервисными функциями пакета).	4
2. Строки и работа с файлами (изучение функций работы с файлами, процедурами высокого и низкого уровня для работы с файлами).	6
3. Основы проектирования виртуальных инструментов (изучение порядка проектирования виртуальных инструментов, приборов ввода и вывода данных числового и булевого типа, приобретения навыков работы с передней и функциональной панелями LabVIEW, изучение способов соединения элементов ВИ, редактирования и сохранения проектов).	6
4. Исследование иерархической структуры построения виртуальных инструментов и наладки программ в среде LabView (ознакомление с иерархической структурой построения ВИ, изучения процедур и инструментов создания модулей ВИ -ПВИ, средств наладки и документирования разработанных ВИ).	4
5. Изучение структурных элементов программирования в среде LabView (изучение условных и безусловных циклических структур, последовательных и каскадных структур, а также формульных узлов).	6
6. Представление и отображение сигналов и функций в среде LabView (изучение способов группирования данных в массивы и кластеры и их использование для графического отображения информационных потоков).	4
7. Построение информационно–измерительных систем с использованием последовательного интерфейса (изучение основных компонентов проектирования системы сбора и обработки измерительной информации с использованием последовательных интерфейсов RS-232 и RS-485).	4
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 работы, 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 деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

По каждой теме содержания рабочей программы могут быть предусмотрены индивидуальные домашние задания (расчетно-графические работы, рефераты, конспекты изученного материала, доклады и т.п.).

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	20
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	12
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
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	0
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	0
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>92</b>

## 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	Кустов, Тарас Владимирович. Информационные системы для мониторинга окружающей среды [Электронный ресурс] : электрон. учеб. изд. / Т. В. Кустов, А. С. Ковалевская, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Кустов, Тарас Владимирович. Информационные системы для мониторинга окружающей среды [Текст] : учеб.-метод. пособие / Т. В. Кустов, А. С. Ковалевская, 2016. -47 с.	20
3	Волкова, Виолетта Николаевна. Основы теории систем и системного анализа [Текст] : Учеб. для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / В.Н.Волкова, А.А.Денисов, 2001. -512 с.	28
Дополнительная литература		
1	Хомоненко А.Д. Базы данных [Текст] : учеб. для вузов / [А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев] ; под ред. А.Д. Хомоненко, 2004. -736 с.	53

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

№ п/п	Электронный адрес
1	<a href="http://training-labview.ru">http://training-labview.ru</a>

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=5978>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Технологии моделирования измерительных систем в среде LabView» формой промежуточной аттестации является экзамен.

#### Экзамен

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
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 теорем
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

Условия допуска к экзамену:

1. Посещение не менее 75 % занятий
2. Получение не менее 1 положительной оценки по результатам текущего контроля успеваемости

Экзамен проводится по билетам в устной форме. Во время экзамена студенты с разрешения экзаменатора могут пользоваться справочной литературой и другими пособиями. При подготовке к ответу на устном экзамене обучающийся может вести записи в листе устного ответа, который по окончании экзамена сдается экзаменатору. В процессе сдачи экзамена экзаменатор может задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете по программе курса.

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

### Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Технология виртуальных приборов. Назначение, возможности и общие принципы построения графической среды программирования LabVIEW.
2	Последовательность обработки данных.
3	Встроенная помощь среды LabVIEW и руководство пользователя.
4	Виртуальные приборы (ВП): компоненты ВП, типы и проводники данных. Запуск ВП.
5	Использование режима анимации, пошаговой отладки, отладочных индикаторов и контрольных точек для отладки ВП.
6	Создание подпрограмм ВП. Создание и редактирование иконки ВП, настройка соединительной панели.
7	Использование ВП в качестве подпрограммы другого ВП, редактирование подпрограммы ВП.
8	Множественные повторения и Циклы.
9	Циклы WhileLoop (по условию) и ForLoop (с фиксированным числом итераций).
10	Использование функций ожидания для установки скорости выполнения и синхронизации циклических операций.
11	Доступ к данным предыдущих итераций с помощью сдвиговых регистров и узлов обратной связи.
12	Принятие решений в ВП и структуры.
13	Функция Select и принятие решений.

14	Понятия массива и элемента массива. Размерность массива и индекс элемента.
15	Понятия кластера и элемента кластера, порядок элементов в кластере.
16	Создание кластера констант и кластеров из элементов управления и отображения.
17	Графическое отображение данных. Использование графика Диаграмм.
18	График осциллограмм и двухкоординатный график осциллограмм, одиночные графики и графики множества осциллограмм.
19	Назначение строк, отображение строковых объектов – строки и таблицы (двумерного массива строк). Создание строковых элементов управления и отображения данных.
20	Функции для работы со строками.
21	Функции файлового ввода-вывода высокого и низкого уровня, операции ввода вывода.
22	Считывание и запись строковых данных в виде таблицы.
23	Программное управление интерфейсом пользователя и настройка графиков с использованием узлов свойств, использование ссылок на объекты.
24	Настройка внешнего вида лицевой панели, отображение лицевых панелей подпрограмм ВП во время работы ВП.
25	«Нередактируемые» ВП.
26	Конфигурация системы сбора данных.
27	Выполнение операций аналогового ввода.
28	Запись полученных данных в файл. Выполнение операций аналогового вывода.
29	Информация о счетчиках. Ввод и вывод цифровых сигналов.
30	Управление измерительными приборами.
31	Архитектура программного обеспечения виртуальных интерфейсов.
32	Драйверы измерительных приборов.
33	Работа с GPIB приборами. Работа с RS-232 приборами.

## Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Технологии моделирования измерительных систем в среде LabView** ФИБС

1. Виртуальные приборы (ВП): компоненты ВП, типы и проводники данных. Запуск ВП.

2. Программное управление интерфейсом пользователя и настройка графиков с использованием узлов свойств, использование ссылок на объекты.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИЗСОС

Т.В. Кустов

### **Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ**

Примерные темы для коллоквиума №1:

- 1) Циклы. Основные понятия. Отличие многократных повторений от циклов.
- 2) Циклы *WhileLoop* и *ForLoop*.
- 3) Особенности использования функций ожидания для установки скорости выполнения и синхронизации циклических операций.
- 4) Сдвиговые регистры. Узлы обратной связи. Доступ к данным предыдущих итераций.
- 5) Принятие решений в ВП и структуры.
- 6) Функция *Select* и принятие решений.

Примерные темы для коллоквиума №2:

- 1) Программное управление интерфейсом пользователя и настройка графиков с использованием узлов свойств.
- 2) Настройка внешнего вида лицевой панели, отображение лицевых панелей подпрограмм ВП во время работы ВП.
- 3) «Нередактируемые» ВП.
- 4) Особенности использования экспресс - ВП.



- 5) Группы ВП, содержащиеся в библиотеке функций обработки сигналов.
- 6) Особенности использования "Auto Power Spectrum"

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
4	Тема 2. Инструменты для построения алгоритмов.	
5		Коллоквиум
11	Тема 5. Настройка ВП.	
12		Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

1. Методика текущего контроля на лекционных занятиях.

1.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

2. Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях

2.1. Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 75 % занятий);

- участие в обсуждении по темам коллоквиумов, высказывание своего мнения, демонстрация эрудиции, оценка за которые по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям в целом за семестр:

«отлично» - активное участие в обсуждениях, умение высказать и аргументировано отстоять свою точку зрения, умение дать ответы на дополнительные вопросы (студент участвовал в дискуссии на более чем 80 % занятий);

«хорошо» - активное участие в большинстве случаев (более 50 % занятий) или в ответах содержатся неточности, не во всех случаях студент может обосновать ответ;

«удовлетворительно» - активность студента низкая (студент высказывается по теме занятия не более чем на 50 % занятий), не может обосновать высказанные позиции;

«неудовлетворительно» - активность студента очень низкая, участвует в дискуссиях на менее чем 20 % занятий.

Оформление отчета студентами осуществляется в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ.

### 3. Методика текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным в п.п. 1-2.

## 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, проектор, экран, компьютер, рабочее место преподавателя, маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Компьютерный класс	Оснащено специализированным оборудованием с возможностью подключения к сети Интернет и информационно-образовательной среде вуза, количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, компьютеры	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) LabView
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 3) LabView

## **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

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