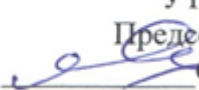


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель СПН  
  
О.Н. Кузяков  
31.08.2016 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина: «Обеспечение систем измерения»

Направление: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Квалификация: бакалавр

Программа: прикладного бакалавриата

Форма обучения: заочная

Курс: 3

Семестр: 5

Контактная работа: 12 ак.ч., в т.ч.:

лекции – 4 ак.ч.

практические занятия – 4 ак.ч.

лабораторные занятия – 4 ак.ч.

Самостоятельная работа: 168 ак.ч.

контрольная работа – 20 ак.ч.

др. виды самостоятельной работы – 148 ак.ч.

Вид промежуточной аттестации:

экзамен – 5 семестр

Общая трудоемкость: 180 ак.часов., 5 з.е.

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», уровень высшего образования бакалавриат, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года №200.

Рабочая программа рассмотрена на заседании  
кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Заведующий кафедрой ЕНГД \_\_\_\_\_ С.А. Татьяненко



СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой электроэнергетики  
30.08.2016 г.



Г.В. Иванов

Рабочую программу разработал:

канд.пед.наук \_\_\_\_\_ Н.И.Герчес



### 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: дать общее представление о современных измерительных системах, познакомить с основными принципами и методами измерения и предоставить студентам возможность самостоятельно решить ряд конкретных проектных задач.

Основные задачи дисциплины состоят в изучении теоретических основ анализа и синтеза систем измерения, технологии преобразования измеряемых величин в цифровую форму, приобретении практических навыков метрологического обеспечения СИ.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Обеспечение систем измерения» относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части блока 2. Курс разработан с учетом того, что обучающиеся, приступая к изучению дисциплины «Информационные измерительные системы», имеют достаточно хорошую теоретическую и практическую подготовку по следующим дисциплинам: «Высшая математика», «Электроника», «Информатика». Знания по дисциплине «Обеспечение систем измерения» могут быть использованы обучающимися данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Технические измерения и приборы», «Микропроцессорная техника», «Автоматизация технологических процессов».

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

| Номер компетенции | Содержание компетенции   | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны  |
|-------------------|--|--|
|                   |  | знать/уметь/владеть  |
| ОПК-2             | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | знать: основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы электротехники, электроники, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции<br>уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; выбирать элементы и приборы измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, проводить технические измерения в технологических процессах автоматизированных производств<br>владеть: культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности; методами программирования и основами алгоритмизации, методиками проведения технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств |
| ОПК-3             | способность использовать   | знать: элементы и устройства электронной, полупроводниковой и вычислительной техники,  |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       | современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности   | автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции<br>уметь: выбирать приборы измерений параметров объектов автоматизации технологических процессов, программировать процессы измерений в технологических и производственных системах<br>владеть: методиками программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств.   |
| ПК-30 | способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве | знать: основы разработки практических мер по техническому оснащению рабочих мест, обеспечению эффективной работы измерительных информационных систем; состав технической документации, схемы функциональные, схемы принципиальные электрические, схемы соединений и подключений внешних проводов, монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов, схемы подключения внешних проводок, эксплуатационную документацию по организации измерительных систем<br>уметь: разрабатывать практические мероприятия по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации; проверять правильности выполнения работы измерительных информационных систем; проводить диагностику и испытания измерительных приборов<br>владеть: методами работы мер по совершенствованию измерительных информационных систем; способностью настраивать регуляторы, средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний в измерительных информационных системах |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование разделов                        | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|--|--|
| 1.    | Введение. Измерения и измерительные средства | Предмет и задачи курса. Общие сведения об измерениях и измерительных средствах. Метрологические характеристики приборов.   |
| 2.    | Датчики и их характеристики. Виды датчиков   | Общие требования к датчикам. Погрешность и точность. Динамические характеристики датчиков. Статические характеристики датчиков. Влияние нелинейности. Характеристики импедансов. Подбор входных и выходных импедансов. Бинарные и цифровые датчики. Датчики положения. Пороговые датчики. Индикаторы уровня. Цифровые и информационно-цифровые датчики. Датчики положения вала. Аналоговые датчики. Датчики движения |
| 3.    | Приборы для обработки сигналов               | Ввод аналоговых сигналов в компьютер. Мультиплексоры. Цифро-аналоговые преобразователи сигналов. Аналого-цифровые преобразователи сигналов.  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 4. | Приборы для управления технологическими процессами и производствами | Современные средства управления и автоматизации. Платформа автоматизации TSX PREMIUM. TSX MICRO – программно-аппаратная платформа для локальных систем управления и АСУ ТП. Серия ПЛК Modicon TSX Momentum. Серия программируемых интеллектуальных реле Zelio Logic. Преобразователи частоты. Диалоговые панели оператора. |
|----|---|--|

#### 4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин   | № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|       |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1.    | Технические измерения и приборы                       | +   | + | + |   | + | + | + |
| 2.    | Микропроцессорная техника                             | +   | - | + | + | - | + | + |
| 3.    | Автоматизация технологических процессов и производств | +   | + | + | - | + | + | + |

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

| № п/п  | Наименование разделов дисциплины                                    | Лекции, ак.ч. | Практ. зан., ак.ч. | Лабораторные занятия, ак.ч | СРС ак.ч | Всего ак.ч |
|--------|---|---------------|--------------------|----------------------------|----------|------------|
| 1      | Введение. Измерения и измерительные средства                        | 1             | 1                  | 1                          | 42       | 45         |
| 2      | Датчики и их характеристики. Виды датчиков                          | 1             | 1                  | 1                          | 42       | 45         |
| 3      | Приборы для обработки сигналов                                      | 1             | 1                  | 1                          | 42       | 45         |
| 4      | Приборы для управления технологическими процессами и производствами | 1             | 1                  | 1                          | 42       | 45         |
| Итого: |   | 4             | 4                  | 4                          | 168      | 180        |

#### 5. Перечень тем лекционных занятий

| № п/п | № раздела (модуля) и темы дисциплины | Наименование лекции                          | Трудоемкость, ак.ч. | Формируемые компетенции | Методы преподавания                    |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------|-------------------------|--|
| 1     | 2                                    | 3  | 4                   | 5                       | 6                                      |
| 1     | 1                                    | Введение. Измерения и измерительные средства | 1                   | ОПК-2<br>ОПК-3<br>ПК-30 | Лекция-диалог                          |
| 2     | 2                                    | Датчики и их характеристики. Виды датчиков   | 1                   |                         | Лекция-визуализация                    |
| 3     | 3                                    | Приборы для обработки сигналов               | 1                   |                         | Мультимедийная лекция «Мозговая атака» |

|        |   |  |   |  |                     |
|--------|---|--|---|--|---------------------|
| 4      | 4 | Приборы для управления технологическими процес-сами и производствами | 1 |  | Лекция-визуализация |
| Итого: |   |  | 4 |  |                     |

### 6. Перечень тем лабораторных работ

| № п/п  | № темы | Темы практических работ   | Трудо-емкость ак.ч. | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|--------|--------|---|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 1      | 1-2    | Программное обеспечение информационно-измерительных систем                  | 1                   | ОПК-2<br>ОПК-3          | Проблемный метод    |
| 2      | 3      | Интерфейс программы FreeMat   | 1                   | ПК-30                   | Проблемный метод    |
| 3      | 4      | Работа с графиками. Графическая визуализация с помощью 2D в системе FreeMat | 2                   |                         | Работа в группах    |
| Итого: |        |   | 4                   |                         |                     |

### 6.1. Перечень тем практических работ

| № п/п  | № темы | Темы практических работ  | Трудо-емкость ак.ч. | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|--------|--------|--|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 1      | 1-2    | Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.           | 1                   | ОПК-2<br>ОПК-3<br>ПК-30 | Проблемный метод    |
| 2      | 3      | Анализ неопределенности (погрешности) измерения. ИИС Метрологическое обеспечение ИИС на различных этапах жизненного цикла    | 1                   |                         | Работа в группах    |
| 3      | 4      | Программное обеспечение ИИС в целом и измерительных каналов в частности. Аттестация и валидация программного обеспечения ИИС | 2                   |                         | Проблемный метод    |
| Итого: |        |  | 4                   |                         |                     |

### 7. Перечень тем для самостоятельной работы

| № темы | Наименование темы   | Трудо-емкость (ак.ч.) | Вид контроля  | Формируемые компетенции   |
|--------|---|-----------------------|---------------|---------------------------|
| 1-5    | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) | 78                    | Итоговый тест | ОПК-2,<br>ОПК-3,<br>ПК-30 |
|        | Подготовка к тесту  | 70                    | Итоговый тест |                           |
|        | Выполнение контрольной работы   | 20                    | Контрольная   |                           |

|  |        |     |        |  |
|--|--------|-----|--------|--|
|  |        |     | работа |  |
|  | Итого: | 168 |        |  |

**8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрены.**

**9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины**

| №  | Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы  | Баллы |
|----|---|-------|
| 1. | Выполнение лабораторной работы «Программное обеспечение информационно-измерительных систем». Защита оформленного отчета по лабораторной работе            | 0-10  |
| 2. | Выполнение лабораторной работы «Интерфейс программы FreeMat». Защита оформленного отчета по лабораторной работе   | 0-10  |
| 3. | Выполнение лабораторной работы «Работа с графиками. Графическая визуализация с помощью 2D в системе FreeMat». оформленного отчета по лабораторной работе  | 0-10  |
| 4. | Защита практической работы «Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля»            | 0-7   |
| 5. | Защита практической работы «Анализ неопределенности (погрешности) измерения. ИИС Метрологическое обеспечение ИИС на различных этапах жизненного цикла»    | 0-7   |
| 6. | Защита практической работы «Программное обеспечение ИИС в целом и измерительных каналов в частности. Аттестация и валидация программного обеспечения ИИС» | 0-7   |
| 7. | Выполнение контрольной работы   | 0-19  |
| 8. | Итоговое тестирование   | 0-30  |
|    | ВСЕГО   | 0-100 |

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**10.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина: Обеспечение систем измерения

Кафедра: естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Форма обучения:

заочная: 3 курс, 5 семестр

**1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

| Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе | Наименование учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл.варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|---|---|-------------|-------------|-------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| 1   | 2   | 3           | 4           | 5           | 6                        | 7   | 8   | 9              | 10  |
| Основная  | Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учеб.пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общ. ред. О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 158 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9F37-679125167739">www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9F37-679125167739</a> . | 2017        | УП          | ЛБ, ПР, ЛК  | 57                       | 57  | 100                                       | БИК            | +   |
|   | Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В.В. Денисенко. — Электрон.дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. — 606 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111051">https://e.lanbook.com/book/111051</a> . — Загл. с  | 2014        | У           | ЛК          | 57                       | 57  | 100                                       | БИК            | +   |



|                |   |      |    |                  |    |    |     |     |   |
|----------------|---|------|----|------------------|----|----|-----|-----|---|
| Дополнительная | Сажин С.Г., Средства автоматического контроля технологических параметров: Учебник. – СПб.:Издательство «Лань», 2014.-368 с.:ил.-(Учебники для вузов.Справочная литература). — Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2</a> | 2014 | УП | ЛБ               | 57 | 57 | 100 | БИК | + |
|                | Глазов, Г.Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс] / Г.Н. Глазов. — Электрон.дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 246 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4944">https://e.lanbook.com/book/4944</a> — Загл. с экрана.        | 2012 | У  | ЛБ,<br>ПР,<br>ЛК | 57 | 57 | 100 | БИК | + |

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко

«30» августа 2016 г

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-fgos.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://www.i-olymp.ru/> - Интернет олимпиады в сфере профессионального образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины


| Наименование   | Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины  |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации                         | <u>Мультимедийная аудитория: кабинет 231</u><br><b>Оснащенность:</b><br>Учебная мебель: столы, стулья, доска<br>Оборудование:<br>- ноутбук - 1 шт<br>- проектор - 1 шт<br>- проекционный экран - 1 шт<br>- документ-камера - 1 шт<br>- компьютерная мышь - 1 шт<br><b>Комплект учебно-наглядных пособий</b><br><b>Программное обеспечение:</b><br>- MSOfficeProfessionalPlus<br>- MSWindows<br>- Dev-C++<br>-PascalABC |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации | <u>Компьютерный класс: каб.325</u><br><b>Оснащенность:</b><br>Учебная мебель: столы, стулья<br>Оборудование:<br>- системный блок – 1 шт.<br>- монитор – 1 шт.<br>- моноблок – 10 шт.<br>- телевизор – 1 шт.<br><b>Программное обеспечение:</b><br>- MSOfficeProfessionalPlus<br>- MSWindows<br>- MRP система<br>- FreeMat  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.  | Кабинет 220<br><b>Оснащенность:</b><br>Учебная мебель: столы, стулья<br>Оборудование:<br>- ноутбук – 5 шт,<br>- компьютерная мышь – 5 шт.<br><b>Программное обеспечение:</b><br>- MicrosoftOfficeProfessionalPlus<br>- MicrosoftWindows  |
|  | Кабинет 208<br><b>Оснащенность:</b><br>Учебная мебель: столы, стулья<br>Оборудование:<br>- Ноутбук– 5 шт.<br>- Компьютерная мышь – 5 шт.<br><b>Программное обеспечение:</b><br>- MicrosoftOfficeProfessionalPlus   |

| Наименование   | Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины  |
|--|--|
|  | - MicrosoftWindows   |
| Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования   | <p>Компьютерный класс: кабинет 323</p> <p><b>Оснащенность:</b><br/> Учебная мебель: столы, стулья<br/> Оборудование:<br/> - системный блок – 1 шт.<br/> - монитор – 1шт.<br/> - моноблок – 15 шт.<br/> - проектор – 1шт.<br/> - экран настенный – 1 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b><br/> - Microsoft Office Professional Plus<br/> - MicrosoftWindows</p> |
| Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации | <p>Кабинет 105<br/> 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников:</p> <p><b>Оснащенность:</b><br/> Учебная мебель: столы, стулья<br/> Оборудование:<br/> - системный блок - 2 шт.<br/> - монитор – 2 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b><br/> - Microsoft Office Professional Plus<br/> - MicrosoftWindows</p>                                   |

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Обеспечение систем измерения»  
на 2017-2018 учебный год

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук  Н.И. Герчес

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А. Татьянаенко

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Обеспечение систем измерения

Кафедра: естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Форма обучения:

заочная: 3 курс, 5 семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

| Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе | Наименование учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающимися литературой, % | Место хранения | Наличие эл.варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|---|---|-------------|-------------|-------------|--------------------------|---|--|----------------|---|
| 1   | 2   | 3           | 4           | 5           | 6                        | 7   | 8  | 9              | 10  |
| Основная  | Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учеб.пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общ. ред. О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 158 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9E37-679125167739">www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9E37-679125167739</a> . | 2017        | УП          | ЛБ, ПР, ЛК  | 54                       | 54  | 100  | БИК            | +   |
|   | Сажин С.Г., Средства автоматического контроля технологических параметров: Учебник. — СПб.:Издательство «Лань», 2014.-368 с.:ил.-(Учебники для вузов.Справочная литература). — Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2</a>   | 2014        | УП          | ЛБ          | 54                       | 54  | 100  | БИК            | +   |

|                |   |      |    |            |    |    |     |     |   |
|----------------|---|------|----|------------|----|----|-----|-----|---|
| Дополнительная | Черемных, С.В. Компьютерные технологии в инвестиционном проектировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Черемных, С.В. Черемных, О.В. Широкова. — Электрон.дан. — Москва : Финансы и статистика, 2014. — 193 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51535">https://e.lanbook.com/book/51535</a> . — Загл. с экрана. | 2014 | УП | ЛБ         | 54 | 54 | 100 | БИК | + |
|                | Глазов, Г.Н. Современные технологии и системы автоматизированного измерения на СВЧ [Электронный ресурс] / Г.Н. Глазов. — Электрон.дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 246 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4944">https://e.lanbook.com/book/4944</a> — Загл. с экрана.  | 2012 | У  | ЛБ, ПР, ЛК | 54 | 54 | 100 | БИК | + |

Зав. кафедрой  С.А.Татьяненко

«28» августа 2017 г

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-fgos.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://www.i-olymp.ru/> - Интернет олимпиады в сфере профессионального образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

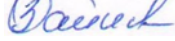
Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Обеспечение систем измерения»  
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук  О.С. Зайцева

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «31» августа 2018г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А.Татьяненко



**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**10.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина: Обеспечение систем измерения

Кафедра: естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

Форма обучения:

заочная: 3 курс, 5 семестр

**1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

| Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе | Наименование учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл.варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|---|---|-------------|-------------|-------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| 1   | 2   | 3           | 4           | 5           | 6                        | 7   | 8   | 9              | 10  |
| Основная  | Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; под редакцией К.К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107287">https://e.lanbook.com/book/107287</a>  | 2017        | УП          | ЛБ, ПР, ЛК  | Неограниченный доступ    | 54  | 100                                       | БИК            | +   |
|   | Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учеб.пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общ. ред. О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 158 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00792-3. — Режим доступа : <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9F37-679125167739">www.biblio-online.ru/book/E9083298-A69E-4EAF-9F37-679125167739</a> . | 2017        | УП          | ЛБ, ПР, ЛК  | Неограниченный доступ    | 54  | 100                                       | БИК            | +   |

|                |   |      |    |    |                       |    |     |     |   |
|----------------|---|------|----|----|-----------------------|----|-----|-----|---|
| Дополнительная | Сажин С.Г., Средства автоматического контроля технологических параметров: Учебник. – СПб.:Издательство «Лань», 2014.-368 с.:ил.-(Учебники для вузов.Справочная литература). — Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/50683/#2</a>   | 2014 | УП | ЛБ | Неограниченный доступ | 54 | 100 | БИК | + |
|                | Черемных, С.В. Компьютерные технологии в инвестиционном проектировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Черемных, С.В. Черемных, О.В. Широкова. — Электрон.дан. — Москва : Финансы и статистика, 2014. — 193 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51535">https://e.lanbook.com/book/51535</a> . — Загл. с экрана. | 2014 | УП | ЛБ | Неограниченный доступ | 54 | 100 | БИК | + |

Зав. кафедрой



С.А.Татьяненко

«31» августа 2018 г

## 10.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://www.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт

<http://www.artspb.com/> - Общеобразовательный математический портал: математика, кибернетика и программирование

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»


Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Обеспечение систем измерения»  
на 2019-2020 учебный год

Дополнения и изменения не вносятся.

*Дисциплина в 2019-2020 уч.г. не изучается (для обучающихся набора 2016 г.).*

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, к.п.н.



Н.И. Герчес

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019г.

Зав. кафедрой ЕНГД




С.А. Татьянаенко

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Обеспечение систем измерения»  
на 2020-2021 учебный год

Дополнения и изменения не вносятся.

*Дисциплина в 2020-2021 уч.г. не изучается (для обучающихся набора 2016 г.).*

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, к.п.н.  Н.И. Герчес

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020г.

Зав. кафедрой ЕНГД  С.А. Татьянаенко

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции  
и критерии их оценивания**

Дисциплина «Обеспечение систем измерения»

направление: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

| Код компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |   |
|--|---|---|---|--|---|
|  |   | 1-2   | 3   | 4  | 5   |
| ОПК-2<br>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно-библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-2.1<br>Знает основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационно-безопасности; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы электротехники, электроники, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции | не знает информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы электротехники, электроники, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции | знает основные принципы информационно-коммуникационные технологий, основные источники информации и информационные системы для решения задач профессиональной сферы, основы метрологии | владеет знанием основ применения информационно-коммуникационных технологий, основ электротехники, электроники, вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств | в совершенстве знает и понимает основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности; основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы электротехники, электроники, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| <p>ОПК-2.2<br/>Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно й и библиографической культуры; выбирать элементы и приборы измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, технические измерения в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно й и библиографической культуры; выбирать элементы и приборы измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, проводить технические измерения в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>Умеет решать некоторые задачи профессиональной деятельности, выбирать некоторые элементы и приборы измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, проводить некоторые технические измерения</p> | <p>Самостоятельно использует в практической деятельности умения решать задачи, выбирать элементы и приборы измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, проводить технические измерения в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>В совершенстве умеет делать выбор элементов и приборов измерений и контроля параметров объектов автоматизации технологических процессов и производств, решать стандартные задачи профессиональной деятельности, самостоятельно проводить технические измерения в технологических процессах автоматизированных производств</p> |
|---|--|---|---|--|

|   |  |   |  |   |   |
|---|--|---|--|---|---|
|   | <p>ОПК-2.3<br/>Владеет культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности; методами программирования и основами алгоритмизации, методиками проведения технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>Не владеет культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности; методами программирования и основами алгоритмизации, методиками проведения технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>Владеет некоторыми навыками применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности; методами программирования и основами алгоритмизации, методиками проведения технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>Владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий, применения специализированного ПО и БД при решении профессиональных задач с учетом основных требований информационной безопасности; владеет методами программирования и методиками проведения технических измерений</p> | <p>В совершенстве владеет навыками выбора и применения программных средств автоматизации технологических процессов и производств; культурой применения информационно-коммуникационных технологий, навыками работы с измерительным и информационными системами; методиками проведения технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p> |
| <p>ОПК-3<br/>способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-3.1<br/>Знает элементы и устройства электронной, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции</p>   | <p>не знает элементы и устройства электронной, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции</p>   | <p>знает некоторые элементы и устройства электронной, полупроводниковой и вычислительной техники, автоматизации технологических процессов и производств, метрологии и управления качеством продукции, знает некоторые принципы работы с измерительными информационными системами</p>   | <p>владеет знанием; тенденции развития измерительных информационных систем, знает отдельные элементы и устройства электронной, полупроводниковой и вычислительной техники, основы метрологии</p>  | <p>в совершенстве знает и понимает принципы организации и функционирования измерительных информационных систем, метрологии и управления качеством продукции</p>   |



|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <p>ОПК-3.2<br/>Умеет выбирать приборы измерений параметров объектов автоматизации технологических процессов, программировать процессы измерений в технологических и производственных системах</p> | <p>Не умеет самостоятельно выбирать приборы измерений параметров объектов автоматизации технологических процессов, программировать процессы измерений в технологических и производственных системах</p> | <p>Умеет выбирать некоторые приборы измерений, некоторые измерительные информационные системы, программировать некоторые процессы измерений в технологических и производственных системах</p>                 | <p>Умеет самостоятельно работать с измерительными и информационными системами, осуществлять выбор приборов измерений параметров объектов автоматизации технологических процессов</p>  | <p>В совершенстве умеет работать с измерительными и информационными системами в практической деятельности, осуществлять выбор необходимых приборов измерений параметров объектов автоматизации технологических процессов, программировать процессы измерений</p>    |
| <p>ОПК-3.3<br/>Владеет методиками программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p>   | <p>Не владеет методиками программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p>  | <p>Владеет некоторыми методиками программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств, отдельными навыками работы с измерительными информационными системами</p> | <p>Владеет навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств; навыками выбора необходимых методик программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств</p> | <p>В совершенстве владеет навыками осознанного выбора и применения методик программирования технических измерений в технологических процессах автоматизированных производств, совершенстве владеет навыками работы с измерительными и информационными системами</p> |

|   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| <p>ПК-30<br/> способность участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве</p> | <p>ПК-30.1<br/> Знает основы разработки практических мер по техническому оснащению рабочих мест, обеспечению эффективной работы измерительных информационных систем; состав технической документации, схемы функциональные, схемы принципиальные электрические, схемы соединений и подключений внешних проводов, монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов, схемы подключения внешних проводок, эксплуатационную документацию по организации измерительных систем</p> | <p>Не знает<br/> принципы разработки практических мер по техническому оснащению рабочих мест, обеспечению эффективной работы измерительных информационных систем; состав некоторых видов технической документации, схемы функциональные, схемы принципиальные электрические, схемы соединений и подключений внешних проводов, монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов, схемы подключения внешних проводок, эксплуатационную документацию по организации измерительных систем</p> | <p>Знает<br/> некоторые принципы работы измерительных информационных систем, некоторые виды технической документации, отдельные схемы функциональные, схемы принципиальные электрические, эксплуатационную документацию по организации некоторых измерительных информационных систем</p> | <p>Знает основные методы и способы работы измерительных информационных систем, принципы разработки практических мер по техническому оснащению рабочих мест, состав технической документации, эксплуатационную документацию по организации измерительных систем, схемы функциональные, схемы принципиальные электрические, схемы соединений и подключений внешних проводов,</p> | <p>В<br/> совершенство знает многоступенчатые виды работ в области измерительных информационных систем, основы разработки практических мер по техническому оснащению рабочих мест, состав основных видов технической документации, схемы монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов, схемы подключения внешних проводок, эксплуатационную документацию по организации измерительных систем, средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний</p> |
|---|--|---|--|--|---|

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <p>ПК-30.2<br/>Умеет разрабатывать практические мероприятия по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации; проверять правильности выполнения работы измерительных информационных систем; проводить диагностику и испытания измерительных приборов</p> | <p>Не умеет разрабатывать практические мероприятия по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации; проверять правильности выполнения работы измерительных информационных систем; проводить диагностику и испытания измерительных приборов</p> | <p>Умеет разрабатывать простейшие мероприятия по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации; проверять правильности выполнения работы некоторых измерительных информационных систем; проводить диагностику и испытания некоторых измерительных приборов</p> | <p>Умеет разрабатывать типовые мероприятия по техническому оснащению рабочих мест, размещению средств автоматизации; применять методики проверки правильности выполнения работы измерительных информационных систем;</p> | <p>Умеет рационально решать сложные задачи управления и автоматизации, разрабатывать практические мероприятия по практическому техническому оснащению рабочих мест, проверять правильности выполнения работы измерительных информационных систем; проводить диагностику и испытания измерительных приборов</p> |
| <p>ПК-30.3<br/>Владеет методами разработки мер по совершенствованию измерительных информационных систем; способностью настраивать регуляторы, средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний в измерительных информационных системах</p>   | <p>Не владеет методами разработки мер по совершенствованию измерительных информационных систем; способностью настраивать регуляторы, средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний в измерительных информационных системах</p>   | <p>Владеет отдельными методами разработки мер по совершенствованию измерительных информационных систем; настройки некоторых средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний в измерительных информационных системах</p>  | <p>Владеет способностью выполнять работы в области разработки мер по совершенствованию измерительных информационных систем;</p>  | <p>Владеет способностью осуществлять осознанный выбор методов разработки мер по совершенствованию измерительных информационных систем; навыками выполнения настройки регуляторы, средства автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний в измерительных информационных системах</p>             |

## Интерактивные формы проведения занятий

### «Мозговая атака»

**Тема лекционного занятия:**  
«Приборы для обработки сигналов»

Вид учебного занятия: лекция

Содержание учебного материала:

- содержание метрологического обеспечения (МО) измерительных информационных систем (ИИС).
- задачи, решаемые МО на стадиях разработки, изготовления и эксплуатации ИИС.
- метрологические характеристики ИИС.
- критерии и методы оценки погрешностей измерения входной величины. Метод оценки полной погрешности.
- погрешности звеньев ИИС. Погрешности квантования. Принципы регламентации метрологических характеристик.
- сущность методологии проведения метрологического сопровождения и экспертизы ИИС.
- применение ситуационного моделирования для метрологического анализа ИИС.
- ИИС на основе процессорных средств.
- структуры промышленных контроллеров.
- компьютерно-измерительные системы.
- микропроцессорные средства измерений, компьютерно - измерительные системы.

Интерактивная форма, примененная на лекционном занятии: «мозговая атака», которая применяется для получения обратной связи.

Цель: выявление информированности или подготовленности аудитории в течение короткого периода времени

Задачи:

- формирование общего представления об уровне владения знаниями у обучающегося, актуальными для занятия;
  - развитие коммуникативных навыков (навыков общения).
- «Мозговая атака» применяется на занятии для обсуждения спорных вопросов, стимулирования неуверенных обучаемых для принятия участия в обсуждении, сбора большого количества идей в течение короткого периода времени, выяснения информированности или подготовленности аудитории.

Методика проведения:

1. Задать участникам тему для обсуждения «Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем. Управляющие вычислительные комплексы».
2. Предложить высказать свои мысли по этому поводу, а именно:
  - описать метрологические характеристики ИИС
  - перечислить функциональные особенности компьютерно-измерительных систем
  - перечислить сферы применения ситуационного моделирования для метрологического анализа ИИС
3. Записать все прозвучавшие высказывания (принимать их все без возражений). Допускаются уточнения высказываний, если они кажутся неясными (в любом случае записывать идею так, как она прозвучала из уст участника).

4. Когда все идеи и суждения высказаны, нужно повторить, какое было дано задание, и перечислить все, что записано со слов участников.

5. Завершить работу, спросив участников, какие, по их мнению, выводы можно сделать из получившихся результатов и как это может быть связано с темой тренинга.

После завершения «мозговой атаки» (которая не должна занимать много времени, в среднем 10-15 минут), необходимо обсудить все варианты ответов, выбрать главные и второстепенные.