

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владimirский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы получения, преобразования и обработки
измерительной информации

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость зач. ед./ час. | Лекции, час. | Лаборат. занятия, час | Практич. занятия, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|---|
| 3 | 108/3 | - | 14 | 14 | 44 | Экзамен (36ч.) |
| Итого | 108/3 | - | 14 | 14 | 44 | Экзамен (36ч.) |

Владимир 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методы получения, преобразования и обработки измерительной информации» является изучение способов автоматизации получения измерительной информации, методов ее преобразования и обработки, видов контроля и испытаний, с использованием аппаратно-программных измерительных комплексов, применяемых на предприятиях для решения задач управления качеством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы получения, преобразования и обработки измерительной информации» относится к части блока Б1.В.ОД.6 ОПОП ВО. Дисциплина изучается в 3-м семестре.

Изучаемая дисциплина основывается на таких дисциплинах как «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Информационные технологии в управлении качеством продукции и технологическими процессами».

Полученные навыки и знания обобщают накопленный опыт в области методов и средств измерений, испытаний и контроля, способов их автоматизации, а также могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, согласующиеся с формируемым компетенциям ОПОП:

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (ОПК-5):

знать: методы получения измерительной информации, методы ее преобразования и обработки, виды контроля и испытаний (ОПК-5);

уметь: производить расчет погрешностей при обработке измерительной информации; выбирать средства и методы получения измерительной информации; выбирать измерительные преобразователи (ОПК-5);

владеть: навыками обработки измерительной информации (ОПК-5).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час.)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Объем учеб- ной работы, с применени- ем интерак- тивных мето- дов (в часах / %) | Формы теку- щего контроля успеваемости <i>(по неделям семестра)</i> , форма проме- жуточной аттестации <i>(по семест- рам)</i> | |
|----------|--|---------|-----------------|---|----------|--------------|--------------|-------------|-----|---|---|--|
| | | | | Лекции | Семинары | Практические | Лабораторные | Контрольные | CPC | KП / KР | | |
| 1 | Методы полу- чения измери- тельной ин- формации | 3 | 1- 6 | - | | 4 | 4 | + | 14 | | 4/50 | Рейтинг- контроль №1 (6 неделя) |
| 2 | Методы пре- образования измеритель- ной информа- ции | 3 | 7- 12 | - | | 6 | 6 | + | 16 | | 6/50 | Рейтинг- контроль №2 (12 неделя) |
| 3 | Методы обра- ботки измери- тельной ин- формации | 3 | 13 - 17 | - | | 4 | 4 | + | 14 | | 4/50 | Рейтинг- контроль №3 (17 неделя) |
| Всего | | | | - | | 14 | 14 | + | 44 | | 14/50 | Экзамен |

Тематическое содержание курса

Тема 1.

Методы получения измерительной информации

CPC - 14 час.

Текущая самостоятельная работа студента, направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, осуществляется при проработке материалов лекций и соответствующей литературы, подготовке к текущему контролю, подготовке к выполнению лабораторных, их выполнению и написанию отчетов.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются методические указания к практическим занятиям, списки основной и дополнительной литературы. Все методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

Тема 2.

Методы преобразования измерительной информации

CPC - 16 час.

Текущая самостоятельная работа, направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается в: поиске и анализе публикаций по каждому разделу курса их структурированию и представлении материала на текущем контроле, подготовке к участию в научных студенческих конференциях.

Тема 3.

Методы обработки измерительной информации

CPC - 14 час.

Текущая и опережающая CPC, заключается в: работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме; изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку; изучении теоретического материала к лабораторным работам; подготовке к итоговому рейтинг-контролю и экзамену.

Практические работы

Тематическое содержание практических работ, распределение аудиторных часов и времени для самостоятельной работы студентов

| № занятия | Тема работы | объем аудиторных часов | объем часов для самостоятельной работы |
|-----------|--|------------------------|--|
| 1 | Объекты и методы измерений. Виды измерений и контроля. Методика выполнения измерений | 2 | 2 |
| 2 | Средства измерений, их метрологические характеристики. Классы точности | 2 | - |
| 3 | Измерительные преобразователи: реостатные, тензочувствительные, терморезисторы, индуктивные, емкостные | 2 | - |
| 4 | Измерительные преобразователи: ионизационные, | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|----|---|
| | фотоэлектрические, термоэлектрические, пьезоэлектрические, гальванические | | |
| 5 | Метрологическое обеспечение измерительных систем | 2 | - |
| 6 | Расчет абсолютной, относительной, приведенной, аддитивной и мультипликативных составляющих погрешностей результатов измерений | 2 | 2 |
| 7 | Определение систематических и грубых погрешностей в исходном ряду | 2 | 2 |
| | Итого | 14 | 8 |

Лабораторные работы

Тематическое содержание лабораторных работ, распределение аудиторных часов и времени для самостоятельной работы студентов.

| № занятия | Тема работы | объем аудиторных часов | объем часов для самостоятельной работы |
|-----------|---|------------------------|--|
| 1 | Методы измерений геометрических размеров. | 2 | - |
| 2 | Методы измерений жидкости и сыпучих материалов. | 2 | 2 |
| 3 | Методы измерений измерения усилий. | 2 | - |
| 4 | Методы измерений давления. | 2 | 2 |
| 5 | Методы измерений скорости и расхода. | 2 | 2 |
| 6 | Методы измерений влажности, измерение концентрации растворов. | 2 | - |
| 7 | Методы измерений концентрации газов. | 2 | 2 |
| | Итого | 14 | 8 |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках изучения дисциплины лекционные занятия не предусмотрены, поэтому ключевые теоретические понятия вынесены на самостоятельное изучение по темам 1,2,3, на практических и лабораторных работах занятиях используются активные формы обучения, включающие разбор конкретных ситуаций, проблемное изложение материала, постановку и разрешение проблем при активном участии студентов, а также такие формы активизации студентов как защита рефератов, презентации и доклады на студенческих научных конференциях, выполнение индивидуальных заданий, участие в НИРовских работах, выполняемых на кафедре.

В качестве одной из мер, направленных на активизацию академической активности при выполнении СРС используются контрольные вопросы, которые содержатся в методических указаниях к практическим и лабораторным работам.

Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины. Учебно-методические материалы по дисциплине доступны для студентов на образовательном сервере ВлГУ: <http://www.cs.vlsu.ru:81>

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый на 6-й, 12-й и 17-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля

1-й рейтинг-контроль

1. Назовите основные измеряемые величины и области измерений?
2. Назовите основные виды и методы измерений, контроля и испытаний?
3. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики реостатных преобразователей?
4. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики тензочувствительных преобразователи?
5. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики терморезисторов?
6. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики электролитических преобразователей?
7. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики индуктивные преобразователей?
8. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики емкостных преобразователей?
9. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики ионизационных преобразователей?
10. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики фотоэлектрических преобразователей?
11. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики термоэлектрических преобразователей?
12. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики индукционных преобразователей?
13. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики пьезоэлектрических преобразователей?
14. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики гальванических преобразователей?
15. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики гальвано-магнитных преобразователи на основе эффекта Холла?
16. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики электрических термометров сопротивления?
17. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики термоэлектрических термометров?
18. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики пьезоэлектрических термометров и пирометров?

2-й рейтинг-контроль

1. Приведите примеры автоматизации измерений геометрических размеров?
2. Приведите примеры автоматизации измерений уровней жидкости и сыпучих материалов?
3. Приведите пример схемы измерений усилий?
4. Приведите пример схемы измерений давления?

5. Приведите пример структурной схемы автоматизация измерений скорости и расхода (воздуха/жидкости/сыпучих материалов)?
6. Приведите пример структурной схемы автоматизации измерений влажности?
7. Приведите пример структурной схемы автоматизации измерений концентрации растворов?
8. Приведите пример структурной схемы автоматизации измерений концентрации газов?
9. Приведите примеры интерполяции и экстраполяция результатов измерений?

3-й рейтинг-контроль

1. Дайте определение понятию класс точности средств измерений?
2. Что такое методика выполнения измерений?
3. Каковы методы повышения точности и помехоустойчивости систем измерений?
4. Каковы источники погрешностей и их нормируемые метрологические характеристики?
5. Как рассчитываются абсолютная, относительная и приведенная погрешности результатов измерений?
6. Как рассчитываются аддитивные и мультипликативные составляющие погрешностей результатов измерений?
7. Как определяются систематические и грубые погрешности в исходном ряду?
8. Как организована работа государственного метрологического надзора?
9. Как происходят испытания, аттестация и поверка?

Перечень экзаменационных вопросов

1. Назовите основные измеряемые величины и области измерений?
2. Назовите основные виды и методы измерений, контроля и испытаний?
3. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики реостатных преобразователей?
4. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики тензочувствительных преобразователей?
5. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики терморезисторов?
6. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики электролитических преобразователей?
7. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики индуктивные преобразователей?
8. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики емкостных преобразователей?
9. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики ионизационных преобразователей?
10. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики фотоэлектрических преобразователей?
11. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики термоэлектрических преобразователей?
12. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики индукционных преобразователей?
13. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики пьезоэлектрических преобразователей?
14. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики гальванических преобразователей?

15. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики гальванико-магнитных преобразователи на основе эффекта Холла?
16. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики электрических термометров сопротивления?
17. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики термоэлектрических термометров?
18. Принцип работы, достоинства и недостатки, область применения и метрологические характеристики пьезоэлектрических термометров и пиromетров?
19. Приведите примеры измерений геометрических размеров?
20. Приведите примеры измерений уровней жидкости и сыпучих материалов?
21. Приведите пример структурной схемы измерений усилий?
22. Приведите пример структурной схемы измерений давления?
23. Приведите пример структурной схемы измерений скорости и расхода (воздуха/жидкости/сыпучих материалов)?
24. Приведите пример структурной схемы измерений влажности?
25. Приведите пример структурной схемы измерений концентрации растворов?
26. Приведите пример структурной схемы измерений концентрации газов?
27. Приведите примеры интерполяции и экстраполяции результатов измерений?
28. Дайте определение понятию класса точности средств измерений?
29. Что такое методика выполнения измерений?
30. Каковы источники погрешностей СИ и их нормируемые метрологические характеристики?
31. Как рассчитываются абсолютная, относительная и приведенная погрешности результатов измерений?
32. Как рассчитываются аддитивные и мультипликативные составляющие погрешностей результатов измерений?
33. Как определяются систематические и грубые погрешности в исходном ряду?
34. Как организована работа государственного метрологического надзора?
35. Как происходят испытания, аттестация и поверка?

Самостоятельная работа

| Вид самостоятельной работы | Распределение времени, час. | Форма контроля |
|--|-----------------------------|--|
| 1. Проработка и изучение теоретического материала. | 4 | Опрос, тест. |
| 2. Подготовка к практическим работам | 8 | Задание на практику |
| 2. Подготовка к лабораторным работам | 8 | Задание на практику |
| 3. Проработка тем для самостоятельного изучения. | 14 | Анализ выполненных самостоятельных работ, групповых презентаций. |
| 5. Подготовка к экзамену. | 10 | экзамен |
| Итого | 44 | |

Темы для самостоятельного изучения и оформления

1. Основные измеряемые величины.
2. Равномерность измеряемой величины.
3. Прямые, косвенные, совокупные, совместные, технические измерения
4. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
5. Измерения временных интервалов, частоты и фазового сдвига сигналов.
6. Классы измерительных преобразователей. Датчики.

7. Основы автоматизации процессов измерений
8. Расчет погрешностей измерений.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/ п | Автор, название, вид издания, издательство | Год изда- ния | Количество экземпляров в библиотеке ВлГУ | Наличие в электронной библиотеке ВлГУ | Количество студентов, обучающих- ся по направле- нию | Обеспечен- ность студен- тов литерату- рой, % |
|---------------------------|---|---------------------|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Основная литература | | | | | | |
| 1 | Домашнева Е.Л. Методы и средства измерений и контроля [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / Домашнева Е.Л. - Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2014-30с. | 2014 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57601 | 8 | 100 |
| 2 | Латышенко К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс]: курсовое проектирование/ Латышенко К.П., Головин В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013. - 166 с. | 2013 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20391 | 8 | 100 |
| 3 | Технические измерения. Лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Норин [и др].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2013.-86 с. | 2016 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19047 | 8 | 100 |
| Дополнительная литература | | | | | | |
| 4 | Деменков Н.П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Деменков Н.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 116 с. | 2010 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31176 | 8 | 100 |
| 5 | Датчики [Электронный ресурс]: справочное пособие/ В.М. Шаранов [и др].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 624 с. | 2012 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16974 | 8 | 100 |
| 6 | Шебалкова Л.В. Микроволновые и ультразвуковые сенсоры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шебалкова Л.В., Легкий В.Н., Ромодин В.Б.— Электрон. | 2015 | 1 | Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45108 | 8 | 100 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015.— 172 с. | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Интернет – ресурсы

| <i>Название портала</i> | <i>ссылка</i> |
|--|---|
| Учебно-методический комплекс дисциплины размещен на образовательном сервере ВлГУ. Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины. | http://www.cs.vlsu.ru:81 |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологий, медицины и образования | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| Moodle — система управления курсами официальный сайт | https://moodle.org/?lang=ru |
| Портал ГОСТ | http://www.gost.ru/ |
| «Единое окно» доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| «Лекториум», образовательные курсы нового поколения (Massive Open Online Course), подготовленные ведущими вузами России специально для онлайн образования | https://www.lektorium.tv/ |
| «Универсиум», межвузовская площадка открытого электронного образования | http://universarium.org/ |
| «OpenEdu», открытое образование, курсы ведущих вузов России | https://openedu.ru/ |
| Портал PCB Piezotronics™ | http://wwwpcb.com/ |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Лекционные занятия проводятся в аудитории 306-2, лабораторные работы в компьютерном классе аудитория 332а-2.

Аудитория 332а-2 – компьютерный класс, подключенный к сети университета и Интернет. Оборудование включает: ПЭВМ – 10 штук; мультимедийный проектор. Аудитория 306-2 включает оборудование: мультимедийная интерактивная доска фирмы «Hitachi StarBoard», ноутбук, мультимедийный проектор.

При проведении занятий используется следующее программное обеспечение: Matlab 2011a, Microsoft Windows, Microsoft Office, Hitachi Star-Board

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.04.02 «Управление качеством».

Рабочую программу составил доц. каф УКТР Д.Ю. Орлов _____
(ФИО, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя) зам. директора ООО «МИП РЦБТ» Колчина Л.Н.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР _____

Протокол № 5 от 04.02.2015 года

Заведующий кафедрой _____

Леонид Колчин /Орлов Д.Ю./
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 27.04.02 «Управление качеством» _____

Протокол № 5 от 04.02.2015 года

Председатель комиссии _____

Леонид Колчин /Орлов Д.Ю./
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.02.20 года

Заведующий кафедрой Юрий Григорьевич

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____