

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
А.А.Панфилов

« 12 » 10 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСТОРИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ**

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат академический

Форма обучения очная

| Семестр | Трудоемкость з. с./ч | Лекции, ч | Практич. занятия, ч | Лаборат. работы, ч | СРС, ч | Форма промежуточного контроля (экз/зачет) |
|--------------|-------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-----------|--|
| 1 | 3/ 108 | 18 | 18 | - | 72 | Зачет с оценкой |
| Итого | 3/108 | 18 | 18 | - | 72 | Зачет с оценкой |

Владимир

2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «История приборостроения» являются подготовка будущего специалиста, способного решать задачи по выбору измерительных преобразователей и датчиков контрольно-измерительных средств, их проектированию и эксплуатации; ознакомление студентов с физическими основами измерений с помощью электронно-механических, магнитных, электромагнитных, оптических, теплофизических, акустических и акустооптических методов.

Изучение дисциплины «История приборостроения» обеспечит подготовку студентов для освоения ими последующих дисциплин профессионального цикла.

Задачи дисциплины:

- изучение дисциплины подготавливает студентов к освоению методов и средств измерения различных физических величин: времени, давления, параметров движения, температуры, расхода и количества жидкостей и газа, линейных и угловых размеров;
- формирование представлений о современных средствах измерения и контроля и обоснование выбора таких средств для решения конкретных научных и конструкторских задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «История приборостроения» относится к вариативной части образовательной программы бакалавров и является факультативной.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ физики, прикладной механики, электротехники, математики; умение дифференцировать и интегрировать, владеть методикой поиска информации в сети интернет.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Электротехника», «Прикладная механика», «Материаловедение» и служит основой для освоения последующих дисциплин «Измерительные преобразователи и датчики», «Приборы и системы автоматического контроля».

В курсе «История приборостроения» формируются значимые части компетенций ОК-2, ОПК-1, ОПК-4, которые оказывают важное влияние на качество подготовки выпускников к научно-исследовательской и проектно-конструкторской видам деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует значимые части следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций, таких как: ОК-2 – «Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции»; ОПК-1 – «Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»; ОПК-4 – «Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации: электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптиче-

ские, теплофизические и акустические; области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике; историю их открытия и освоения, а также тенденции и перспективы развития.

Уметь: обоснованно выбирать современные средства измерения и контроля для решения конкретных задач;

Владеть: навыками экспериментального исследования характеристик измерительных приборов; навыками поиска в интернете информации об измерительных преобразователях; навыками грамотного, обоснованного выбора измерительных приборов для различных конкретных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (ч / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------|--|---------|-----------------|--|--------------|-----------|----------------------|---------------------|---------------------------------|---|---|
| | | | | Лекции | Консультации | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы, коллоквиумы | | |
| 1. | Введение. Общие сведения о датчиках и измерительных приборах. | 1 | | | | | | | | | |
| 1.1. | Датчики, сигналы и системы. Единицы измерений | 1 | 1,2 | 2 | | | | | 4 | 1/50% | |
| 2. | Характеристики датчиков и измерительных приборов. | 1 | | | | | | | | | |
| 2.1. | Общие характеристики | 1 | 3,4 | 2 | | | | | 4 | 1/50% | |
| 2.2. | Динамические характеристики | 1 | 5 | 1 | | | | | 4 | | |
| 2.3. | Надежность. Факторы окружающей среды | 1 | 6 | 1 | | | | | 4 | | 1-й рейтинг-контроль |
| 3. | Физические принципы датчиков. История появления и перспективы развития. | 1 | 7 | | | | | | | | |
| 3.1. | Электрические заряды, поля и потенциалы | 1 | 8 | 2 | | | | | 4 | | |
| 3.2. | Емкость | 1 | 9 | 1 | | 2 | | | 4 | 1/33% | |
| 3.3. | Магнетизм | 1 | 10 | 1 | | 1 | | | 4 | | |
| 3.4. | Индукция | 1 | 11 | 1 | | 1 | | | 4 | | 2-й рейтинг-контроль |
| 3.5. | Сопротивление | 1 | 12 | 1 | | 4 | | | 4 | 2/40% | |
| 3.6. | Пьезоэлектрический эффект | 1 | 13 | 1 | | 4 | | | 4 | 2/40% | |
| 3.7. | Пирозлектрический эффект | 1 | 14 | 1 | | 1 | | | 4 | | |
| 3.8. | Эффект Холла | 1 | 15 | 1 | | 1 | | | 4 | | |
| 3.9. | Эффект Зеебека и Пельтье | 1 | 16 | 1 | | 2 | | | 4 | 1/33% | |
| 3.10. | Звуковые волны | 1 | 17, 18 | 1 | | 2 | | | 4 | 1/33% | |
| 3.11. | Температурные и тепловые свойства материалов | 1 | 18 | 1 | | | | | 16 | | 3-й рейтинг-контроль |
| Всего | | | | 18 | | 18 | | | 72 | 9/25% | Зачет с оценкой |

4.1. Лекции

| № п/п | Номер раздела | Объем, часов | Содержание лекции |
|-------|---------------|--------------|--|
| 1. | Раздел 1 | 2 | 1.Введение. Общие сведения о датчиках и измерительных приборах. Датчики, сигналы и системы. Классификация датчиков. Краткие исторические сведения. Область применения. Единицы измерения. |
| 2. | Раздел 2 | 4 | Раздел 2. Характеристики датчиков и измерительных приборов. <i>Тема 2.1. Общие характеристики датчиков вне зависимости от их физической природы.</i> История появления и перспективы развития. Передаточная функция. Диапазон измеряемых значений. Точность. Калибровка Гистерезис. Нелинейность. Разрешающая способность. <i>Тема 2.2. Динамические характеристики.</i> Время разогрева. Частотные характеристики. Виды выходных сигналов. <i>Тема 2.3.Надежность.</i> Факторы окружающей среды. Погрешность саморазогрева. Виды испытаний на надежность. |
| 3. | Раздел 3 | 12 | Раздел 3.Физические принципы датчиков. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.1. Электрические заряды, поля и потенциалы.</i> Электростатический эффект. Электрические поля сферического объекта и бесконечного тонкого стержня. Электрический потенциал. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.2. Емкость</i> Конденсатор. Диэлектрическая проницаемость. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.3. Магнетизм.</i> Магнитное поле. Закон Фарадея. Постоянные магниты. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.4.Индукция.</i> ЭДС. Определение взаимной индукции в соленоиде и тороиде. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.5. Сопротивление.</i> Удельное сопротивление. Температурная чувствительность. Тензочувствительность. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.6. Пьезоэлектрический эффект.</i> Пьезоэлектрический эффект кварцевого кристалла. Пьезокерамический датчик. <i>Тема 3.7. Пироэлектрический эффект.</i> Пироэлектрический детектор и его эквивалентная схема. Расчет параметров пироэлектрического датчика. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.8. Эффект Холла.</i> Типовые характеристики датчика Холла. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.9. Эффекты Зеебека и Пельтье.</i> Опыт Зеебека Чувствительность термопарного соединения. Эффект Пельтье. История появления и перспективы развития. <i>Тема 3.10. Звуковые волны.</i> Определение звуковых волн. Акустическое давление. <i>Тема 3.11. Температурные и тепловые свойства материалов.</i> Температурные шкалы. Тепловое расширение. Теплоемкость. История появления и перспективы развития. |
| | ВСЕГО | 18 | |

4.2. Практические занятия

| № п/п | № темы, раздела | Тема практического занятия | Трудоемкость, часов |
|-------|------------------------|--|---------------------|
| 1. | Тема 3.2. | Обоснование выбора и расчет емкостного датчика. | 2 |
| 2. | Тема 3.3. Тема 3.4. | Законы Фарадея. Расчет магнитной индукции для соленоида и тороида. | 2 |
| 3. | Тема 3.5. | Определение температурной чувствительности материала. Температурная зависимость металлов и полупроводников. | 4 |
| 4. | Тема 3.6. | Основные характеристики пьезоэлектрических датчиков. Двухслойные пьезоэлектрические датчики и их эквивалентные схемы | 4 |
| 5. | Тема 3.7. | Пирозлектрический детектор, выбор и расчет эквивалентной схемы | 1 |
| 6. | Тема 3.8. | Выбор и расчет параметров датчиков Холла | 1 |
| 7. | Тема 3.9. | Определение чувствительности терморпарного соединения на основе эффектов Зеебека и Пельтье | 2 |
| 8. | Тема 3.10. | Определение скорости распространения звуковой волны в различных телах | 2 |
| | | ВСЕГО | 18 |

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области обоснования выбора и проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

| Раздел дисциплины | Метод (форма) | Количество часов/ % аудит. занятий |
|--|--|---------------------------------------|
| Раздел 1. Введение | Контекстное обучение. Информационно-коммуникационные технологии. | 1 |
| Раздел 2. Характеристики датчиков | Контекстное обучение. Информационно-коммуникационные технологии. | 1 |
| Раздел 3. Физические принципы датчиков | Информационно-коммуникационные технологии. | 7 |
| | ИТОГО | 9/25% |

Основной формой проведения занятий по дисциплине «История приборостроения» является система «проблемная лекция – практическое занятие».

При чтении лекций широко используются разнообразные наглядные учебные пособия в виде компьютерных презентаций (учебные видеофильмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд лекционных и практических занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы), работа в малых группах на лабораторных занятиях, анализ конкретных ситуаций на лекциях и лабораторных занятиях. Модульное обучение реализовано путем выделения в дисциплине четко разграниченных модулей, дидактических единиц дисциплины.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе широко используются интерактивные формы проведения практических занятий в том числе: семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), простейшие ролевые игры, создание творческих проектов, анализ конкретных ситуаций.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) устный или письменный опрос студентов во время занятий по изучаемому материалу.

Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости является рейтинг-контроль. Всего по дисциплине проводится 3 рейтинг-контроля.

Вопросы для рейтинг-контроля

1 рейтинг-контроль

1. В чем разница между пассивными и активными датчиками?
2. Перечислите основные единицы измерения физических величин?
3. Какие производные единицы измерения Вы знаете?
4. Какие температурные шкалы вы знаете?
5. Что такое передаточная функция?
6. В каких видах может быть представлена погрешность датчика?
7. Каким образом проводится калибровка датчика?
8. Дайте формулировку термину «воспроизводимость» датчика?
9. Что такое «мертвая зона»?
10. Покажите виды выходных сигналов в датчиках с разным коэффициентом демпфирования?

2 рейтинг-контроль

1. Дайте определение термину «надежность» датчика?
2. Каким образом распределен электрический заряд вдоль бесконечно длинного тонкого стержня?
3. По каким формулам можно определить емкость плоского конденсатора?
4. В чем сущность закона Фарадея?
5. Напишите формулу для определения величины магнитной индукции внутри соленоида.
6. Из каких материалов изготавливаются постоянные магниты?
7. Приведите формулы для определения взаимной индуктивности в соленоиде и в тороиде.
8. Что такое «удельное сопротивление»?
9. Что за характеристика «ТКС» у металлов?
10. «Термисторы»- что такое?

3 рейтинг-контроль

1. Какие материалы обладают тензочувствительностью?
2. Что такое «пьезоэлектрический» эффект и как он используется в датчиках?
3. Каким образом проявляется «пиротехнический эффект»?
4. На чем основан «эффект Холла»?
5. В каких датчиках используются эффекты «Зеебека» и «Пельтье»?
6. Напишите формулу для определения ЭДС «Зеебека».
7. Что такое «звуковая волна»?
8. Напишите формулу для определения скорости звука в среде.
9. Что называется акустическим давлением?
10. Дайте определение «удельной теплоемкости» и приведите формулу для ее расчета.

6.2. Вопросы к зачету с оценкой

1. Классификация датчиков и единицы измерения.
2. Передаточная функция датчика.
3. Характеристики датчика: точность, диапазон выходных значений, калибровка.
4. Характеристики датчика: воспроизводимость, мертвая зона, разрешающая способность.
5. Динамические характеристики датчика.
6. Характеристики датчика: надежность, фактор окружающей среды.
7. Электрические заряды, поля и потенциалы. Основные параметры и характеристики.
8. Емкостной датчик уровня воды. Принципы действия и основные характеристики.
9. Законы Фарадея. Принцип действия и расчет. Область применения.
10. Термоэлектрические сопротивления. Виды используемых материалов, их ТКС и основные расчетные соотношения.
11. Тензочувствительные сопротивления, их параметры и характеристики.
12. Пьезоэлектрический эффект. Основные соотношения. Область применения.
13. Пироэлектрический детектор и его эквивалентная схема. Основные расчетные соотношения.
14. Эффект Холла. Основные расчетные соотношения. Область применения.
15. Эффекты Зеебека и Пельтье. Основные расчетные соотношения. Область использования.
16. Температурные шкалы и их взаимосвязь.
17. Тепловое расширение, теплоемкость, теплопередача. Основные соотношения и область их использования.
18. Резонансный эффект и области его использования.

6.3. Самостоятельная работа студента

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов, направленное на формирование системы фундаментальных и профессиональных знаний, умений и навыков, которые они могли бы свободно и самостоятельно применять в практической деятельности.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи: 1) углублять, расширять профессиональные знания студентов и формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности; 2) научить студентов овладевать приемами процесса познания; 3) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность; 4) развивать познавательные способности будущих профессионалов.

| № п/п | Раздел | Вид СРС | Трудоёмкость, часов |
|---------------|----------|--|---------------------|
| 1. | Раздел 1 | Проработка дополнительной литературы. | 4 |
| 2. | Раздел 2 | Выполнение домашнего задания и проработка дополнительной литературы. Выполнение типовых расчетов | 12 |
| 3. | Раздел 3 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение типового расчета. Проработка основной и дополнительной литературы. Подготовка к зачету. | 56 |
| ВСЕГО: | | | 72 |

В учебном процессе выделяются два уровня самостоятельной работы: 1) управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов и 2) собственно самостоятельная работа. Именно первый уровень наиболее значим, т.к. он предполагает наличие специальных методических указаний преподавателя, следуя которым студент приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает опыт практической деятельности.

В зависимости от этого различают три уровня самостоятельной работы: а) репродуктивный (тренировочный); б) реконструктивный; в) творческий.

Самостоятельные тренировочные работы выполняются по образцу: решение задач, заполнение таблиц, схем и т. д. Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков. В ходе самостоятельных реконструктивных работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, на этом уровне могут изучаться первоисточники, выполняться рефераты. Цель этого вида работ – научить студентов основам самостоятельного планирования. Самостоятельная творческая работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения (учебно-исследовательские задания, курсовые и дипломные работы). Цель данного вида работ – обучение основам творчества, перспективного планирования, в соответствии с логикой организации научного исследования.

Самостоятельная работа студентов (36 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к занятиям, написание рефератов, выполнение типовых расчетов, выполнение расчетно-графических и домашних заданий, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях.

Вопросы по СРС

1. По каким критериям классифицируют датчики и измерительные преобразователи?
2. Какие виды измерений существуют в промышленности?
3. Перечислите критерии для выбора измерительных преобразователей?
4. Укажите разницу между датчиком и измерительным преобразователем?
5. Перечислите основные характеристики датчиков?
6. Перечислите основные параметры датчиков?
7. В чем разница между параметрическими и генераторными преобразователями?
8. Какие параметры датчиков определяют его метрологические свойства?
9. В чем разница между чувствительностью и порогом чувствительности датчика?
10. Для чего необходима линеаризация характеристики датчика?
11. Какие параметры описывают динамические свойства датчиков?
12. Что такое градуировка датчика и для чего она проводится?

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная:

1. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ким К.К., Анисимов Г.Н. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. 134 с. ISBN 978-5-89035-751-9. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357519.html>).
2. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному [Электронный ресурс] / Кашкаров А.П. - М. : ДМК Пресс, 2013. 200 с. ISBN 978-5-94074-953-0. (Режим доступа. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749530.html>)
3. Электронное издание на основе: Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012.- 624 с - ISBN 978-5-94836-316-5. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html>).

б) дополнительная

1. Электрофизические измерения [Электронный ресурс] / Кудасов Ю.Б. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. 184 с. - ISBN 978-5-9221-1103-4. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111034.html>).
2. Электронное издание на основе: Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Серия "Библиотека инженера". Под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. 544 с: ил. ISBN 5-98003-290-8. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032908.html>).
3. Электронное издание на основе: Новиков Н.Ю. Теория шкал. Принципы построения эталонных процедур измерения, кодирования и управления. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 536 с. ISBN 978-5-9221-1115-7. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111157.html>).
4. Электронное издание на основе: Оптические измерения / А.Н. Андреев, Е.В. Гаврилов, Г.Г. Ишанин и др.: Учеб. пособие. М.: Университетская книга; Логос, 2007. 416 с. ISBN 978-5-98704-173-2. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041732.html>).
5. История инженерного образования в России [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Верескун, Ю.Д. Мишин, П.М. Постников. - М. : УМЦ ЖДТ, 2012. 227 с. ISBN 978-5-9994-0087-1. (Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785999400871.html>)

в) периодические издания:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Журнал «Измерительная техника». 2. Журнал «Метрология». 3. Журнал «Законодательная и прикладная метрология». 4. Журнал «Мир измерений». | <ol style="list-style-type: none"> 5. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы». 6. Журнал «Вестник метролога». 7. Журнал «Главный метролог». |
|---|--|

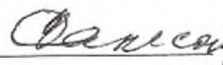
г) интернет-ресурсы:


- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. http://www.metrologie.ru 2. http://www.metrologie.ru 3. http://www.rostest.ru 4. http://www.tehlit.ru 5. http://www.gendocs.ru 6. http://www.metrob.ru 7. http://www.gost.ru 8. http://www.metrologu.ru | <ol style="list-style-type: none"> 9. http://www.kit-e.ru 10. http://power-e.ru 11. http://www.elcomdesign.ru 12. http://www.alldatasheet.com 13. http://e.lib.vlsu.ru/ 14. http://www.intuit.ru 15. https://vlsu.bibliotech.ru |
|--|--|


8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


Лекционные аудитории (217-3, 225-3) оборудованы мультимедийным оборудованием (компьютерный проектор, экран, ноутбук), специализированная лаборатория (218-3) оснащена специализированными лабораторными стендами. Имеются компьютерные презентации по темам, электронные каталоги, справочники.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.03.01 «Приборостроение».

Рабочую программу составил проф. кафедры ПИИТ, д.т.н.  М.Самсонов

Рецензент,
Ведущий инженер ЗАО «Автоматика плюс»  Д.Д.Павлов


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ
Протокол № 2 от 12.10.2015 г.
Заведующий кафедрой ПИИТ, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение»
Протокол № 2 от 12.10.2015 г.
Председатель комиссии, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.16 года

Заведующий кафедрой  Л.Г. Сурякова

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года

Заведующий кафедрой  Л.Г. Сурякова

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года

Заведующий кафедрой  Л.Г. Сурякова