

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



А.А.Панфилов

« 12 » 10 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Проектирование приборов и измерительных систем  
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость зач.<br>ед./ час.<br>5 зач. ед./180 час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|---|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 6       | 5 зач. ед.,<br>180 час                                | 18              | 36                           | -                           | 90           | экзамен (36 ч),<br>к.пр.                            |
| Итого   | 5 зач. ед.,<br>180 часов                              | 18              | 36                           | -                           | 90           | экзамен (36 ч.),<br>к.пр.                           |

г. Владимир  
 2015

*Handwritten signature*

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Проектирование приборов и измерительных систем» являются: ознакомление с основными принципами и этапами проектирования измерительных приборов и систем, их принципами действия и характеристиками; формирование проектной культуры на основе знаний современных методов проектирования технических устройств с использованием компьютерной техники и информационных технологий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данная дисциплина относится к базовой части и включена в план подготовки бакалавриата под номером Б.1.Б21. Дисциплина базируется на комплексе дисциплин блока Б.1: высшая математика, физика, начертательная геометрия и черчение, прикладная механика, материаловедение и технология конструкционных материалов.

Полученные знания необходимы студентам при изучении дисциплин технология приборостроения, приборы и системы автоматического контроля, конструирование измерительных приборов, а также при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских и производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции:

- Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5);
- Способность использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать основы проектирования и конструирования приборов и систем, в том числе типовых узлов, с учетом технологичности конструкций и технологии изготовления отдельных деталей с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, разработки функциональных и структурных схем приборов, основанных на новых физических принципах действия (ПК-5)

- 2) Уметь разрабатывать и оформлять проектно- конструкторскую документацию для изделий приборостроительной отрасли с учетом технологии изготовления; пользоваться современными средствами измерений и контроля и обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач. (ОПК-8)
- 3) Владеть методами решения проектно- конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов (ПК-5)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### 4.1 Трудоемкость базовых разделов дисциплины

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                    |     | Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|
|       |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС |   |   |
| 1     | Введение. Измерения и автоматические измерительные приборы            | 6       | 1               | 2  | 4                    |                     |                    | 5   | 3 часа<br>50%   |   |
| 2     | Принципы конструирования элементов и устройств приборов               | -       | 3               | 2  | 4                    |                     |                    | 10  | 3 часа<br>50%   |   |
| 3     | Обеспечение точности приборов при конструировании                     | -       | 5               | 2  | 6                    |                     |                    | 10  | 4 час,<br>60%   | Рейтинг - контроль  |
| 4     | Обеспечение надежности приборов и систем                              | -       | 9               | 2  | 6                    |                     |                    | 15  | 4 час<br>50%  |   |
| 5     | Повышение качества приборов при проектировании                        | -       | 13              | 2  | 6                    |                     |                    | 15  | 4 час<br>50%  | Рейтинг - контроль  |
| 6     | Конструирование типовых деталей и сборочных единиц приборов           | -       | 15              | 4  | 6                    |                     |                    | 15  | 4 час<br>50%  |   |
| 7     | Типовые конструктивные узлы, функциональные устройства и их юстировка | 6       | 17              | 4  | 4                    |                     |                    | 20  | 4 часа<br>50%   | Рейтинг - контроль  |



|              |  |  |           |           |          |          |           |           |                       |                                   |
|--------------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Всего</b> |  |  | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>90</b> | <b>КП</b> | <b>28 ч./<br/>51%</b> | <b>экзамен<br/>(36ч.),<br/>КП</b> |
|--------------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------------------|

#### 4.2 Теоретический курс

##### **Раздел 1. Введение. Измерения и автоматические измерительные приборы**

Тема 1.1. Значение приборов в науке и технике. Задачи курса его содержание и методика изучения. Термины и определения. Виды и методы измерений. Виды проекторочных работ. Блочный – иерархический подход. Функциональный подход к проектированию.

##### **Раздел 2. Принципы конструирования элементов и устройств приборов.**

Тема 2.1. Общие принципы, правила и методы конструирования приборов. Принципы конструирования деталей. Принципы конструирования соединений. Принципы конструирования узлов.

##### **Раздел 3. Обеспечение точности приборов при конструировании**

Тема 3.1. Погрешности ИП, их классификация, определение, расчет. Систематические, случайные, методические и инструментальные, аддитивные и неаддитивные. Энтропийная погрешность. Расчет основных видов инструментальных погрешностей. Расчет суммарной погрешности.

##### **Раздел 4. Обеспечение надежности приборов и систем**

Тема 4.1. Надежность ИП, определения. Расчет. Техническая и информационная надежности. Работоспособность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость. Уравнения, определяющие показатели надежности. Расчетные формулы показателей надежности для периода нормальной работы прибора.

##### **Раздел 5. Повышение качества приборов при проектировании**

Тема 5. Конструкторско – технологические методы повышения качества приборов. Компенсационный метод повышения качества. Методы компенсации. Компенсация систематических и случайных погрешностей. Структурные схемы процесса юстировки.

##### **Раздел 6. Конструирование типовых деталей и сборочных единиц приборов**

Тема 6.1.. Требования к материалам деталей приборов. Характеристики материалов измерительных приборов. Определение требований к качеству материалов.

Тема 6.2. Типовые детали приборов и оформление чертежей. Общие сведения по оформлению чертежей. Оформление структурных и кинематических схем. Оформление чертежей зубчатых колес, валов, крышек, корпусов приборов и др.

## **Раздел 7. Типовые конструктивные узлы, функциональные устройства и их юстировка**

Тема 7.1. Общие требования к измерительным узлам и устройствам. Конструкции узлов крепления зубчатых колес. Конструкции крепления валов, подшипников, муфт уплотнителей.

Тема 7.2. Метод вариантного проектирования. Функционально-параметрическое проектирование. Конструкторско-технологическое проектирование. Ограничение технического решения. Причины ограничения - повышения точности, чувствительности, избирательности.

### **4.3 Практические занятия**

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:

- использование теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, для проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области проектирования систем 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.

#### ***Темы практических занятий:***

1. Изучение технического задания на проектирование. Анализ существующих конструкций приборных устройств.
2. Кинематический расчет передаточных механизмов приборов и систем.
3. Выбор материалов и расчет допускаемых напряжений элементов механических передач.
4. Силовой расчет механических передач.
5. Расчет элементарных погрешностей механических передач
6. Точностной расчет передаточных механизмов.
7. Расчет размерных цепей.
8. Выбор посадок, качеств точности и шероховатости узлов и деталей механических передач.
9. Определение показателей надежности передаточных механизмов

10. Расчет разъемных и неразъемных соединений.
11. Конструирование изделий и основные стадии разработки конструкторской документации..
12. Конструирование по заданной схеме.
13. Оформление проектной документации с использованием компьютерных технологий..
- 14., 15. Разработка сборочных чертежей передаточных механизмов с использованием пакета прикладной программы КОМПАС.
- 16,17 Разработка рабочих чертежей деталей приборов с использованием пакета КОМПАС
- 18.. Оформление конструкторской документации с использованием ПК.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе следующих инновационных методов обучения:

1. Информационно – коммуникационные технологии при чтении лекций;
2. Работа в малых группах при выполнении практических заданий;
3. Проектная технология при выполнении курсового проекта

## **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) устный и письменный опрос студентов во время лекции;
- б) защита курсового проекта;
- в) проведение рейтинг контроля

### **Вопросы для рейтинг- контроля**

#### **1 рейтинг - контроль**

1. Преобразование сигналов, техническая система, окружающая среда.
2. Функции прибора: общие, частные и основные.
3. Основные показатели качества измерительных приборов.
4. Факторы, учитываемые при определении размеров деталей механических узлов



5. Что означает допустимые отклонения характеристик материала, погрешности изготовления размеров, формы рабочих и базовых поверхностей.
6. Принцип совместной обработки рабочих и базовых поверхностей.
7. Принцип технологичности деталей
8. Конструкция элементарной сборочной единицы передаточного механизма прибора.
9. Принцип совмещения рабочих элементов деталей в соединениях
10. Принцип отсутствия неопределенности базирования в соединении
11. Принцип геометрической определенности контакта пар в соединении.
12. Принцип силового замыкания
13. Принцип ограничения смещений в соединении деталей передаточного механизма.
14. Учет тепловых деформаций в соединениях деталей приборов
15. Методическая погрешность передаточного механизма
16. Инструментальная погрешность передаточного механизма
17. Технологическая погрешность передаточного механизма
18. Какими погрешностями обусловлена погрешность функционирования прибора.
19. Погрешность от зазоров механических передач.
20. Что называется случайной погрешностью и причины их возникновения
21. Что называется неслучайной погрешностью и причины их появления.
22. Методы суммирования погрешностей измерительных приборов

## **2 рейтинг - контроль**

1. Факторы влияющие на надежность приборов.
2. Особенности отказа механических систем
3. Характеристики отказов механических систем.
4. Интенсивность отказов механических систем.
5. Вероятность безотказной работы механических систем.
6. Для чего назначают более жесткие допуски на деталь при изготовлении
7. Для чего выполняют перераспределение допусков при конструировании узлов передаточных механизмов приборов.
8. Для чего делается замена принципа функционирования узлов или устройств прибора.
9. В чем заключается технологический метод компенсации погрешностей
10. Какие методы компенсации зазоров используются в передаточных механизмах.
11. Какими компенсаторами устраняют систематические погрешности в партии узлов

12. Какими компенсаторами устраняют систематические погрешности в единичном узле
13. Компенсация случайных погрешностей путем увеличения числа измерений
14. Понятие адаптивного метода компенсации случайных погрешностей.
15. Понятие юстировки прибора.
16. Юстировка по схеме вспомогательных измерений
17. Юстировка по схеме образцовых сигналов

### **3 рейтинг – контроль**

1. Чем характеризуются механические свойства металлов, используемых для изготовления деталей передаточных механизмов приборов
2. Термические свойства металлических материалов деталей приборов.
3. Технологические свойства материалов деталей приборов.
4. Требования к оформлению чертежей деталей передаточных механизмов приборов.
5. Виды покрытий металлических деталей для защиты от коррозии.
6. Оформление кинематических схем передаточных механизмов.
7. Оформление чертежей зубчатых колес. передаточных механизмов
8. Оформление чертежей валов передаточных механизмов.
9. Оформление чертежей корпусов передаточных механизмов.
10. Требования к узлам передаточных механизмов приборов
11. Требования к узлам крепления зубчатых колес.
12. Особенности крепления подшипников качения.
13. Особенности конструкции входных валов передаточных механизмов приборов
14. Особенности конструкции промежуточных валов передаточных механизмов приборов
15. Особенности конструкции выходных валов передаточных механизмов приборов.

### **6.2. Вопросы к экзамену**

1. Измерения и измерительная информация. Структура измерительного прибора.
2. Принципы проектирования приборов и систем.
3. Функциональное назначение элементов приборных устройств и автоматических систем.
4. Виды и методы измерений. Классификация измерений по видам.
5. Классификация методов прямых измерений
6. Условия и режимы работы измерительных устройств.
7. Классификация измерительных приборов и направления развития.



8. Интеллектуальные приборы.
  9. Измерительные сигналы их виды и типы. Преобразование сигналов, их основные функции.
  10. Модели функциональной структуры внутреннего преобразования сигналов
  11. Функциональная структура внутреннего управления процессом преобразования сигнала. Понятие структуры со следящим управлением.
  12. Математические модели сигналов. Понятие квантования сигналов по уровню, времени, уровню и времени.
  13. Сравнительные характеристики выходных сигналов аналоговых и цифровых приборов. Структурные схемы приборов
  14. Особенности измерительных устройств с разомкнутой структурой.
  15. Особенности измерительных схем с замкнутой структурой.
  16. Модели измерительных каналов прямого и обратного преобразования.
  17. Структура измерительного канала, реализующая метод прямых измерений.
- Развитие структур измерительных приборов.
18. Погрешности измерительных приборов. Методические и инструментальные погрешности.
  19. Суммирование погрешностей измерительных приборов.
  20. Происхождение статических погрешностей.
  21. Происхождение динамических погрешностей.
  22. Обеспечение точности в процессе конструкторской подготовки производства.
- Минимизация коэффициента погрешности.
23. Понятие юстировки приборов, способы юстировки.
  24. Параметры, характеризующие техническую надежность приборов. Виды и характеристики отказов.
  25. Интенсивность отказов. Вероятность безотказной работы прибора.
  26. Отказы элементов и систем. Виды учета интенсивности отказов элементов.
  27. Мероприятия, повышающие надежность приборов в процессе приработки, эксплуатации и старения.
  28. Виды расчетов, используемые при конструировании приборов.
  29. Выбор материалов и определение допускаемых напряжений материалов, используемых при конструировании механизмов приборов и систем.
  30. Характеристика критериев работоспособности приборов и систем, методы расчета. Жесткость, износостойчивость, виброустойчивость, и др.

31. Задачи решаемые при проектировании механических передач. Виды расчетов при проектировании.
32. Зубчатые передачи. Классификация и применение. Критерии работоспособности и расчета.
33. Опоры валов. Подшипники качения Классификация. Выбор подшипников.
34. Методы автоматизированного конструирования приборов и систем. Особенности, учитываемые при конструировании.
35. Моделирование деталей и узлов механических устройств приборов и систем.
36. Понятие и назначение CASE систем при проектировании приборных устройств.
37. Спецификации проектов программных CASE систем.

### **6.3. Курсовой проект**

Курсовой проект завершает формирование практических навыков создания приборов и приборных систем. При выполнении проекта предусмотрено выполнение расчетов, разработка функциональных и принципиальных схем приборов, широкое использование стандартных и нормализованных элементов при конструировании, развитие умения использовать компьютерную технику для поиска оптимальных решений.

Целью курсового проектирования является завершение общей конструкторской подготовки бакалавров по механизмам приборов на основе теоретических навыков, полученных в результате изучения ими теории, методов расчета и конструирования деталей и узлов механизмов приборных устройств с учетом требований по точности, надежности, прочности, взаимозаменяемости и др.

Содержание проектных расчетов определяется заданием на проектирование. В кинематических механизмах (отсчетных устройствах, кинематических передачах и др.) таким является расчет кинематики механизма по исходным данным задания, определение межосевых расстояний и размеров зубчатых колес; при этом исходят из выбранных по конструктивным соображениям и результатам расчетов кинематики значений модулей, чисел зубьев и пр. В шкальных механизмах эти расчеты дополняются расчетами шкал (выбор цены и длины деления шкал, их диаметров по исходным данным задания).

Правильность и работоспособность конструкции, выполненной по полученному заданию, подтверждается расчетно-пояснительной запиской, состоящей из 25 - 30 листов машинописного текста.

Графическая часть КП состоит из 3 листов чертежей формата А1 (594 x 840 мм ) и включает: 1-й лист компоновочный чертеж привода без соблюдения масштаба, но с простановкой габаритных размеров, межосевых расстояний, основных привязочных

размеров; 2-й лист – сборочный чертеж приборного устройства или привода, включая электродвигатель, пла-нетарный или волновой механизм, зубчатые и другие передачи, соединительные муфты, отсчетные устройства и т.п.; 3-й лист – рабочие чертежи четырех основных деталей передаточного механизма.

#### **Темы курсовых проектов:**

1. Механизм потенциметрической следящей системы дистанционного управления.
2. Механизм сельсинной следящей системы дистанционного управления.
3. Механизм программного управления автоматической системы.
4. Механизм переключения автоматической системы.
5. Механизм настройки прибора.
6. Механизм самопишущего прибора с диаграммной бумажной лентой.
7. Механизм самопишущего прибора с дисковой диаграммой.
8. Механизм пастройки генератора СВЧ и его отсчетное устройство.
9. Механизм настройки резонансного волномера.
10. Механизм поворота и отсчета аттенюатора.
11. Азимутальный привод самолетной радиолокационной антенны.
12. Конструкция приводов фазированной антенной решетки на передвижном фургоне

#### **6.5 Самостоятельная работа студентов**

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на лекциях, лабораторных работах и консультациях.

Самостоятельная работа студентов (135 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к лабораторным занятиям и выполнению курсового проекта) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе в сети Интернет и работу в научной библиотеке ВлГУ.

| <b>5 семестр</b> |          |  |                     |
|------------------|----------|--|---------------------|
| № п/п            | Раздел   | Виды СРС   | Трудоемкость , час. |
| 1                | Раздел 1 | Проработка дополнительной литературы<br>Подготовка к практическим занятиям | 5                   |



|                         |          |  |           |
|-------------------------|----------|--|-----------|
| 2                       | Раздел 2 | Проработка дополнительной литературы<br>Подготовка к практическим занятиям   | 10        |
| 3                       | Раздел 3 | Проработка дополнительной литературы.<br>Подготовка к рейтинг контролю       | 10        |
| 4                       | Раздел 4 | Проработка дополнительной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям. | 15        |
| 5                       | Раздел 5 | Проработка дополнительной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям  | 15        |
| 6                       | Раздел 6 | Проработка дополнительной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям  | 15        |
| 7                       | Раздел 7 | Проработка дополнительной литературы<br>Подготовка к рейтинг контролю        | 20        |
| <b>Итого за семестр</b> |          |  | <b>90</b> |

Целью самостоятельной работы является формирование личности студента, развитие его способности к самостоятельному освоению разделов дисциплины и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, Интернет ресурсов и подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, подготовке крейтинг – контролю. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время практических занятий, во время работы на ПК при выполнении лабораторных работ и их защите.

Самостоятельная работа студентов (90 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовка к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента на ПК в том числе в сети Интернет, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

#### **Вопросы для самостоятельной работы**

1. Раздел 1. Структура и кинематические характеристики механизмов. Виды и методы измерений. Виды проектировочных работ. Принципы проектирования узлов и деталей приборов.
2. Раздел 2. Виды первичных преобразователей приборов. Понятие датчика и их разновидности. Схемы включения датчиков. Преобразователи и схемы включения.
3. Раздел 3. Точность измерительных приборов. Причины появления погрешностей. Статические и динамические погрешности. Инструментальные погрешности. Расчет основных видов инструментальных погрешностей.
4. Раздел 4. Расчет надежности измерительных приборов. Техническая и информационная надежность. Аналитический метод определения надежности.

5. Раздел 5. Принципы конструирования. Обеспечение точности при конструировании. Обеспечение технологичности. Обеспечение определенности базирования.
6. Раздел 6. Передачи трением. Передачи зацеплением. Расчет кинематических характеристик механических передач. Расчет на прочность. Расчет на точность.
7. Раздел 7. Конструкции валов и осей. Расчет валов на колебания. Расчет валов на жесткость. Расчет осей.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Шепетов А.Г. Основы проектирования приборов и систем: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Г. Шепетов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 368 с.- (Сер.Бакалавриат).
2. Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов. - 7 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 536 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004470-5, 500 экз.

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368442>

3. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679>

### **б) дополнительная литература:**

1. Конструирование узлов и устройств электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. - (Высшее образование) BN9785222209943.

*Режим доступа:*

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

- Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16.

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=422720>

Материалы приборостроения [Электронный ресурс] / Э. Р. Галимов, А. С. Мамина, А. Г. Аблясова и др. Под общ.ред. Э. Р. Галимова, А. С. Мамина. - М. :КолосС, 2010. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений). –

*Режим доступа:*

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207430.html>

Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие / Демина Л.Н. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2010. - 292 с. ISBN 978-5-7262-1290-6

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=560558>

Афонский, А. А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс] / А. А. Афонский; В. П. Дьяконов; под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-94074-626-3

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406873>

Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. П. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2.

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469178>

Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат (МАТИ-МАИ)) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011108-7

*Режим доступа:*

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513552>

### **Интернет-ресурсы:**

Электронная библиотечная система "IPR Books" <http://www.iprbooks.ru>

Электронная библиотека издательства Springer <http://www.link.springer.com>

Электронная библиотекаВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/>

Электронная библиотека "ЭВРИКА" <http://elib.mivlgu.local/>

Научная электронная библиотека "SCOPUS" <http://scopus.com>

Электронная библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com/>


## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные ресурсы:

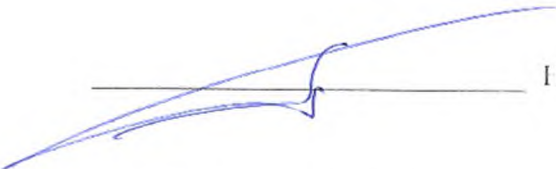


тимедийные средства, проектор, набор слайдов, электронные каталоги и справочники, а также: компьютерный класс; частотомер 43-32; источник питания ВСА-6; расходомер постоянного перепада давления типа РЭД; прибор проверки часов ППЧ-7; паровой термометр ТС; жидкостной термометр; автомобильные тахометры; авиационный указатель горизонта АГБ-47Б; проектор Sanyo PLV-Z700.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.01 «Приборостроение»


Рабочую программу составил доц. кафедры П и ИИТ  Л.К. Генералов

Рецензент  
зам директора ООО  
Владимирский станкостроительный  
завод «Техника»

 П.В. Тюрин


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры П и ИИТ

Протокол № 2 от 12.10.2015 года

Заведующий кафедрой П и ИИТ д.т.н. проф.  В. П. Легаев,

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение»

Протокол № 2 от 12.10.2015 года

Председатель комиссии зав. кафедрой П и ИИТ д.т.н. проф.  В. П. Легаев,

**Рецензия на рабочую программу дисциплины  
«Проектирование приборов и измерительных систем»  
по направлению 12.03.01 «Приборостроение»  
разработанную доц. кафедры БЭСТ Генераловым Л.К.**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование приборов и измерительных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 12.03.01 для очной формы обучения

Содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование приборов и измерительных систем» соответствует современному уровню развития приборостроения.

Рабочая программа содержит разделы, включающие лекции (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (90 час.) . Результаты обучения оцениваются экзаменом в шестом семестре. Промежуточный контроль осуществляется во время лекций, практических занятий, защиты курсового проекта и рейтинг – контролях.

В учебном процессе предусматривается использование современного лабораторного оборудования и мультимедийных технологий при проведении лекций и практических занятий, а также индивидуальная работа со студентами в составе «малых групп».

В качестве основной учебной литературы используются базовые учебники и учебные пособия, рекомендованные учебно – методическим объединением по «Приборостроению и оптотехнике»

Разработанную рабочую программу дисциплины «Проектирование приборов и измерительных систем» рекомендую для использования в учебном процессе в ВлГУ для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения.

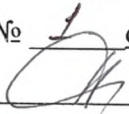
Зам директора ООО  
Владимирский станкостроительный  
завод «Техника»

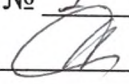


Н.В. Тюрин

2015

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года  
Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой  Л.Т. Сушково

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_