

20152

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)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 12 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы и детали приборов

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
3	4 зач. ед. 144 часа	18	18	18	90	зачет
Итого	4 зач. ед. 144 часа	18	18	18	90	зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Элементы и детали приборов» являются: ознакомление студентов с механическими свойствами конструкционных материалов, механическими передачами, опорами, упругими и другими основными конструктивными элементами приборов, основными этапами проектирования, а также с вопросами взаимозаменяемости деталей и техническими измерениями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части и включена в учебный план подготовки бакалавров под номером Б.1.Б23. Дисциплина базируется на комплексе дисциплин блока Б.1.: физика, высшая математика, теоретическая механика.

Полученные знания необходимы студентам при изучении дисциплин: проектирование приборов и измерительных систем; автоматизированный расчет и проектирование измерительных устройств; 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 наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем (ПК – 4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать основные детали и узлы контрольно – измерительных приборов и их назначение, выбор формы деталей, их материала, назначение размеров и соединений, методы сборки и разборки механизмов и узлов, приемы настройки и регулировки в процессе изготовления (ПК – 4)
- 2) Уметь конструировать детали и узлы приборов, выполнять проектировочные и проверочные расчеты на прочность, жесткость, виброустойчивость, точность, износостойкость и тепловые деформации, выполнять наладку, настройку, юстировку и проверку приборов и систем.(ПК – 4)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

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	КП / КР		
1	Конструкционные материалы	3	1-2	2	2	2		10		3 часа, 50%	
2	Упругие элементы	3	3-4	2	2	2		10		4 часа 66,6%	
3	Валы и оси	3	5-6	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	Рейтинг - контроль
4	Опоры и направляющие	3	7-8	2	2	2		10		4 часа 66,6%	
5	Соединения деталей	3	9-10	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	
6	Муфты	3	11-12	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	Рейтинг - контроль
7	Фиксаторы, ограничители и несущие конструкции приборов	3	13-14	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	
8	Точность механизмов	3	15-16	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	
9	Электрические контакты	3	17-18	2	2	2		10		4 часа, 66,6%	Рейтинг - контроль
Всего		-	-	18	18	18		90	-	35 час. 64,8%	зачет

4.2 Теоретический курс

Раздел 1. Конструкционные материалы для приборостроения

Тема 1.1 Механические свойства конструкционных материалов. Правила выбора материалов для деталей приборов. Технология обработки материалов.

Раздел 2 . Упругие элементы

Тема 2.1 Классификация, характеристики и применение упругих элементов Расчет

винтовых цилиндрических пружин растяжения (сжатия). Расчет плоских прямых и спиральных пружин. Расчет винтовых цилиндрических пружин кручения

Раздел 3. Валы и оси

Тема 3.1. Назначение, классификация и конструкции валов и осей. Проектный и проверочный расчеты валов. Расчет валом на жесткость. Расчет валов на колебания. Расчет осей.

Раздел 4. Опоры и направляющие

Тема 4.1. Трение скольжения и качения. Опоры с трением скольжения. Опоры с трением качения. Классификация, достоинства и недостатки подшипников качения. Выбор подшипников качения. Крепление подшипников на валу и в корпусе. Направляющие для поступательного движения. Классификация и конструкции направляющих для поступательного движения

Раздел 5. Соединения деталей

Тема 5.1. Классификация и конструкции соединений деталей. Расчет разъемных соединений деталей. Расчет неразъемных соединений деталей

Раздел 6. Муфты

Тема 6.1. Назначение и классификация муфт. Муфты для постоянного соединения деталей. Управляемые муфты.

Раздел 7. Фиксаторы, ограничители и несущие конструкции приборов

Тема 7.1 Фиксаторы и ограничители движения. Корпуса приборов

Раздел 8. Точность механизмов

Тема 8.1. Ошибки механизмов. Допуски и посадки. Основные понятия и определения. Определение допусков и назначение посадок в соответствии со стандартом. Посадки подшипников качения. Точность изготовления и виды сопряжений зубчатых колес. Шероховатость поверхностей деталей. Погрешности формы и взаимного расположения поверхностей деталей. Расчет погрешностей механизмов.

Раздел 9. Электрические контакты

Тема 9.1 Классификация электрических соединений. Физические явления в контактных устройствах. Контактное сопротивление. Процессы, сопровождающие размыкание контактов. Разомкнутые контакты. Процессы, сопровождающие замыкание контактов. Материалы контактов и их покрытий.

Практические занятия

Практическое занятие № 1. Выбор конструкционных материалов. Определение механических характеристик конструкционных материалов. Расчет напряжений в зубчатом зацеплении.

Практическое занятие № 2. Расчет цилиндрических кольцевых и плоских пружин.

Практическое занятие № 3. Проектный и проверочный расчеты валов.

Практическое занятие № 4. Выбор и расчет подшипников качения.

- Практическое занятие № 5. Расчет резьбовых и шпоночных соединений.
- Практическое занятие № 6. Расчет муфт.
- Практическое занятие № 7. Расчет фиксаторов.
- Практическое занятие № 8. Расчет погрешностей передаточного механизма приборов.
- Практическое занятие № 9. Расчет и конструирование направляющих.

Лабораторные работы

- Лабораторная работа № 1. Спусковой регулятор механических часов.
- Лабораторная работа № 2. Прибор проверки часов ППЧ-7.
- Лабораторная работа № 3. Расходомер постоянного перепада давления типа РЭД.
- Лабораторная работа № 4. Гироскопический авиагоризонт АГБ-475.
- Лабораторная работа № 5. Дистанционный электромагнитный тахометр.
- Лабораторная работа № 6. Паровой термометр.
- Лабораторная работа № 7. Датчик угловой скорости.
- Лабораторная работа № 8. Кольцевой дифференциальный манометр.

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 лабораторных работ;
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) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- г) проведение рейтинг контроля

Вопросы для рейтинг контроля

1 рейтинг - контроль

1. Что такое химический состав материала.
2. Что входит в понятие структуры (микроструктуры) материалов.

3. Какие свойства наиболее важны для конструкционных материалов.
4. Полимерные материалы используемые в приборостроении
5. Перечислите основные механические свойства материалов.
6. Назовите наиболее распространенные характеристики прочности. Как они определяются, в каких единицах измеряются.
7. Перечислите приборы для измерения твердости; как обозначаются величины твердости, полученные на этих приборах.
8. Какие стали называются легированными и как влияют легирующие элементы на свойства стали.
9. Классификация упругих элементов приборов.
10. Характеристики упругих элементов.
Прямые и изогнутые пружины. Конструкция и расчет.
11. Спиральные пружины. Определение внутреннего радиуса пружины.
12. Винтовые пружины растяжения и сжатия. Характеристики пружины
13. Трубчатые манометрические пружины. Конструкции и применение.
14. Сильфоны. Типы сильфонов и их применение.
15. Назначение, классификация и конструкции валов и осей.
16. Расчет диаметра вала из условия кручения
17. Расчет диаметра осей.

2 рейтинг - контроль

1. Опоры скольжения. Цилиндрические и конические.
2. Газостатические и гидравлические опоры
3. . Опоры с трением качения. Классификация, достоинства и недостатки подшипников качения.
- 4.. Выбор подшипников качения
5. Направляющие для поступательного движения. Классификация
6. Классификация и конструкции соединений деталей.
7. Расчет винтов на прочность, установленных без зазора.
8. Расчет винтов на прочность, установленных с зазором.
9. Расчет шпоночного соединения на прочность.
10. Заклепочные соединения и их расчет
11. Муфты и классификация
12. Конструкции и расчет муфт не допускающих смещения валов.
13. Муфты допускающие смещение валов.
14. Компенсационные муфты.
15. Муфты предохранительные, свободного хода и невозвратного движения.

3 рейтинг - контроль

1. Фиксаторы и ограничители движения .Основные конструкции
2. Ошибки механизмов. Причины возникновения.
3. Определение допусков и назначение посадок в соответствии со стандартом.
4. Посадки подшипников качения
5. Точность изготовления и виды сопряжений зубчатых колес
6. Шероховатость поверхностей деталей.
7. Погрешности формы и взаимного расположения поверхностей деталей.
8. Расчет погрешностей механизмов.
9. Классификация электрических соединений.
10. Физические явления происходящие в контактных устройствах.
11. . Процессы, сопровождающие размыкание контактов .Разомкнутые контакты.
12. Процессы, сопровождающие замыкание контактов.
13. Материалы контактов и их покрытий.
14. Какие процессы сопровождают размыкание контактов

Вопросы для зачета

1. Какими механическими свойствами характеризуются конструкционные материалы.
2. Характеристики прочности материала. Определение и расчет.,.
3. Твердость материала, приборы для измерения твердости; обозначение.
4. Какие стали называются легированными и как влияют легирующие элементы на свойства стали.
5. Классификация и характеристики упругих элементов приборов.
6. Прямые и изогнутые пружины. Конструкция и расчет.
7. Спиральные пружины. Определение внутреннего радиуса пружины.
8. Винтовые пружины растяжения и сжатия. Характеристики пружины
9. Трубочатые манометрические пружины. Конструкции и применение.
- 10 Сильфоны. Типы сильфонов и их применение.
11. Назначение, классификация и конструкции валов и осей. Отличие валов от осей.
12. Расчет диаметра вала из условия кручения
13. Расчет диаметра осей.
14. Опоры скольжения. Цилиндрические и конические.
- 15.Подшипники. Классификация, достоинства и недостатки подшипников качения.
16. Выбор подшипников качения
17. Направляющие для поступательного движения. Классификация

18. Расчет винтов на прочность, установленных без зазора.
19. Расчет винтов на прочность, установленных с зазором.
20. Расчет шпоночного соединения на прочность.
21. Заклепочные соединения и их расчет
22. Конструкции и расчет муфт не допускающих смещения валов.
23. Муфты допускающие смещение валов.
24. Компенсационные муфты.
25. Фиксаторы и ограничители движения .Основные конструкции
26. Ошибки механизмов. Причины возникновения.
27. Определение допусков и назначение посадок в соответствии со стандартом.
28. Посадки подшипников качения
29. Погрешности формы и взаимного расположения поверхностей деталей.
30. Расчет погрешностей механизмов.
31. Классификация электрических соединений.
32. Материалы контактов и их покрытий.

6.2 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.

№ п/п	Раздел	Виды СРС	Трудоемкость , час.
1	Раздел 1	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	10
2	Раздел 2	Выполнение домашнего задания. Проработка дополнительной литературы Подготовка к практическим и лабораторным работам	10
3	Раздел 3	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к рейтинг контролю Подготовка к. практическим и лабораторным работам	10

4	Раздел 4	Выполнение домашнего задания. Проработка дополнительной литературы Подготовка к практическим и лабораторным работам.	10
5	Раздел 5	Выполнение домашнего задания Проработка дополнительной литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам	10
6	Раздел 6	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к рейтинг контролю Подготовка к. практическим и лабораторным работам	10
7	Раздел 7	Выполнение домашнего задания. Проработка дополнительной литературы Подготовка к практическим и лабораторным работам	10
8	Раздел 8	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам.	10
9	Раздел 9	Подготовка к рейтинг контролю Проработка дополнительной литературы Подготовка к практическим и лабораторным работам.	10
Итого за семестр			90

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 к рейтинг – 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 и практическим 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. Расчет спиральных пружин.
2. Расчет винтовых пружин кручения.
3. Конструкции валов приборных механизмов.
4. Способы установки валов в приборах
5. Расчет валов на колебания.
6. Конструкции опор скольжения, применяемых в приборах и системах.
7. Гидростатический расчет опор скольжения.
8. Расчет подшипников качения па статическую и динамическую грузопъемность.
9. Установка подшипников на вал и в корпус прибора. Конструкции узлов.

10. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
11. Расчет сварных соединений.
12. Расчет заклепочных соединений.
13. Расчет цилиндрических муфт.
14. Расчет упругих муфт.
15. Проектирование корпусов приборов. Основные требования и рекомендации.
16. Допуски и посадки валов.
17. Допуски и посадки зубчатых колес.
18. Допуски и посадки подшипников.
19. Процессы происходящие в контактах при соединении и разъединении.
20. Способы защиты контактов от износа.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Захаров, Н.П. Оптико-электронные узлы электронно-вычислительных средств, измерительных приборов и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Захаров, С.П. Тимошенко, Ю.А. Крупнов. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 335 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-2116-2.

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch>

Гоцеридзе Р. М.

2. Технология конструкционных материалов в приборостроении: Учебник / Р.М. Гоцеридзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 423 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (перешлет) ISBN 978-5-16-005048-5.

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>

3. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. – М. : Логос, 2013. – 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&>

б) дополнительная литература:

1. 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?item=booksearch>

2. Детали машин: Учебник / Н.Г. Куклин, Г.С. Куikliна, В.К. Житков. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-84-1, 450 экз.

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch>

3. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Шишкин, И.М. Агеев. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 411 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-2652-5

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&c>

4. Романович, Ж. А. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов [Электронный ресурс] : Учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрыбин, В. П. Фандеев и др.. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2014. - 316 с. - ISBN 978-5-394-01631-8.

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&>

Интернет-ресурсы:

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

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

Электронная библиотечка ВлГУ <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 средства, проектор, набор слайдов, электронные каталоги и справочники, а также комплект крепежных изделий, комплект пружин, прибор для проверки твердости материала, стенд - электрические соединения, стенд. электрические контакты. соединительные муфты, направляющие измерительных приборов, стенд для проверки коэффициента трения конструкционных материалов


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

Рабочую программу составил доц.кафедры ПИИТ, к.т.н.  Л.К. Генералов

Рецензент(представитель работодателя),
Зам. директора ООО ВЗС «Техника».  Н.В. Тюрин


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

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

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

Содержание рабочей программы дисциплины «Элементы и детали приборов» соответствует современному уровню развития приборостроения

Рабочая программа содержит разделы, включающие лекции (18 ч.), лабораторные работы (18 ч.), практические занятия (18 ч.), самостоятельная работа (90 ч.) . Результаты обучения оцениваются зачетом в третьем семестре. Промежуточный контроль осуществляется во время лекций, практических занятий, лабораторных работ и рейтинг – контролях.

В учебном процессе предусматривается использование современного лабораторного оборудования и мультимедийных технологий при проведении лекций, практических занятий и лабораторных работ, 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 «Элементы и детали приборов» 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»



2015

Н.В. Тюрин

**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. Суржикова

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года

Заведующий кафедрой _____ Л.Г. Суржикова

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года

Заведующий кафедрой _____ Л.Г. Суржикова