




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДВФУ)

---

---

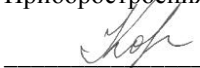
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Приборостроение

  
\_\_\_\_\_ В.В. Петросьянц  
(подпись)  
« 09 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Приборостроения

  
\_\_\_\_\_ В.И. Короченцев  
(подпись)  
« 09 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы проектирования приборов и систем

**Дисциплины направления: 12.03.01 Приборостроение**  
профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5, 6

лекции 36/36 час.

практические занятия – 36/36 час.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 8/8 час., пр.раб. 8/16 час.

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 40 час.

самостоятельная работа 216 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено учебным планом

в том числе на подготовку к экзамену – 72 час.

курсовая работа – 6 семестр

экзамен – 5, 6 семестр

зачёт – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 945

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « 09 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2019 г.

Зав. Кафедрой Приборостроения \_\_\_\_\_ В.И. Короченцев

Составитель ст. преп. \_\_\_\_\_ А.П. Кравченко

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Короченцев В.И.  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### **«Основы проектирования приборов и систем»**

Дисциплина «Основы проектирования приборов и систем» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», по профилю «Акустические приборы и системы» и включена в состав обязательных дисциплин вариативной части блока Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.09).

Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины составляет 396 часов (12 зачетных единиц).

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (72 часа), практические занятия (72 часа), самостоятельная работа студента (162 часов), подготовка к экзамену (90 часов). Учебным планом предусмотрена курсовая работа в 6 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен в 5 и 6 семестре.

Дисциплина «Основы проектирования приборов и систем» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Математика», «Физика», «Физические основы получения информации», «Метрология, стандартизация и спецификация», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Изучение дисциплины «Основы проектирования приборов и систем» базируется на знании методов и средств измерений, физических принципах действия основных измерительных преобразователей, видов погрешностей средств измерений, принципов конструирования приборов и систем, владении приемами автоматизации расчетно-графических работ. В свою очередь она является «фундаментом» для изучения профессиональных дисциплин.

Содержание дисциплины включает изучение основных понятий проектирования приборов и систем, конструирования, понятий подхода к конструкции как системе, изучение принципов системного подхода: принцип эмерджентности, целостности иерархичности, множественности и его

проявления. Также включает изучение классификации, назначение, принципы построения, режимы работы, виды и алгоритмы проектных работ, особенности методов, задач и среды проектирования, содержание основных этапов проектирования приборов и систем. Порядок разработки математической модели прибора, расчет статистических и динамических характеристик, погрешностей и надежности прибора на стадии его проектирования, методики анализа, синтеза и оптимизации приборов с использованием компьютерных технологий.

**Целью дисциплины** является получение знаний по традиционным и нестандартным способам и средствам проектирования приборов и систем, основным принципам методологии проектирования приборов и систем, нормативной базе проектирования, принципам построения приборов и систем и организацию процесса проектирования, обеспечивающего высокий уровень технических и эксплуатационных характеристик приборов и систем.

**Задачами изучения дисциплины** являются:

- получение основных сведений о проектировании приборов и систем, изучение основных положений ТРИЗ;
- изучение основных видов и алгоритмов проектно-конструкторских работ, основ современной методологии и особенностей задач проектирования, методов проектирования;
- изучение принципов построения приборов и систем, приобретение знаний и навыков в проектировании вообще, а не только в пределах данной дисциплины; основ разработки математической модели прибора, как объекта проектирования;
- уметь применять методы проектирования, уметь применять ТРИЗ при решении конкретных задач;
- изучение основ и методик решения задач синтеза приборов и систем, основ расчета погрешности измерений на стадии проектирования приборов;

- изучение основы нормативной базы процесса проектирования приборов и систем, требований к проектной документации, стандартов, регламентирующих ход и результаты процесса проектирования;

- изучение основ предварительного технико-экономического обоснования проектов приборов и систем.

Для успешного изучения дисциплины «Основы проектирования приборов и систем» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере; способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-5</b> - способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Знает	- нормативные документы при проектировании приборов и систем: ГОСТы, ОСТы, МП, ИРС, ЕСКД, ЕСТД;. - современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации: Mathcad, MATLAB, AutoCad, Компас.
	Умеет	- использовать нормативные документы при проектировании приборов и систем; - использовать современные программные средства подготовки проектной и конструкторско-технологической документации: Mathcad, MATLAB, AutoCad, Компас.

	Владеет	- методами использования современных программных средств подготовки проектной и конструкторско-технологической документации; - навыками использования нормативных документов при проектировании приборов и систем.
<b>ПК-2</b> готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знает	Методы математического моделирования процессов проектирования приборов и систем: Mathcad, MATLAB, AutoCad, Компас.
	Умеет	Использовать методы математического моделирования процессов проектирования приборов и систем, методы исследования процесса проектирования приборов и систем с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования Mathcad, MATLAB, AutoCad, и самостоятельно разработанных программных продуктов
	Владеет	Методами математического моделирования процессов проектирования приборов и систем, методами исследования процесса проектирования приборов и систем с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования Mathcad, MATLAB, AutoCad, и самостоятельно разработанных программных продуктов
<b>ПК-9</b> готовность проектировать и конструировать типовые системы, приборы, детали и узлы на базе стандартных средств компьютерного проектирования	знает	Основы проектирования и конструирования типовых систем
	умеет	Использовать методы проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов на базе стандартных средств компьютерного проектирования
	владеет	Способностью проектировать и конструировать типовые системы, приборы, детали и узлы на базе стандартных средств компьютерного проектирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы проектирования приборов и систем» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36/36 час., МАО 8/8 час.)**

## **Модуль 1. Общие сведения о проектировании приборов и систем (16 час.)**

### **Тема 1. Основные понятия проектирования. (4 час.)**

1. Виды проектных работ.
2. Функциональное проектирование.

### **Тема 2. Вопросы проектирования приборов (12 час.)**

1. Порождающее поле.
2. Первичная обработка сигналов.
3. Укрупненная схема получения информации.
4. Схема преобразования полей.
5. Алгоритм первичной обработки сигналов.
6. Алгоритм вторичной обработки сигналов.

## **Модуль 2. Вопросы проектирования гидроакустической техники. (16 час.)**

### **Тема 1. Порядок и стадии разработки нового изделия.**

1. Виды и классификация конструкторских документов.
2. Комплектность конструкторских документов.
3. Техническое задание.
4. Проектные стадии разработки изделия.
5. Подготовка рабочей конструкторской документации.

### **Тема 2. Общие правила построения основных конструкторских документов.**

1. Текстовые документы.
2. Формы текстовых документов.
3. Оформление иллюстраций, приложений и таблиц.
4. Правила выполнения спецификаций.
5. Общие требования к выполнению чертежей.

6. Общие требования к выполнению схем.
7. Групповые конструкторские документы.

### **Модуль 3. Постановка изделия на производство.(4 час.)**

#### **Тема 1. Методы испытаний разрабатываемого изделия.**

#### **Тема 2. Ошибки в разработках новых изделий и методы их устранения.**

1. Классификация ошибок.
2. Контроль конструкторской документации.
3. Технологический контроль.

#### **Тема 3. Авторский надзор.**

### **Модуль 4. Основы разработки гидроакустических систем. (6 час. час.)**

#### **Тема 1. Структурная схема типовой гидроакустической станции.**

#### **Тема 2. Требования, предъявляемые к гидроакустической аппаратуре. Классификация гидроакустических средств.**

#### **Тема 3. Принципы получения информации в гидроакустических станциях и системах. Совместимость гидроакустической аппаратуры.**

### **Модуль 5. Проектирование гидроакустических систем. (6 час.)**

#### **Тема 1. Эхолотные системы.**

1. Навигационные эхолоты
2. Промерные эхолоты.
3. Специальные эхолоты.
4. Гидроакустические волнографы.
5. Гидроакустические эхоледомеры.

#### **Тема 2. Гидролокационные системы.**

1. Обнаружение целей
2. Измерение координат и параметров движения целей.



3. Разрешающая способность ГЛС.
4. Классификация целей.
5. Классификация ГЛС.
6. ГЛС шагового поиска.
7. ГЛС кругового обзора.

### **Тема 3. Шумопеленгаторные станции.**

1. Классификация шумопеленгаторных станций
2. Типовая структурная схема ШПС.
3. Тактические и технические параметры ШПС.

## **Модуль 6. Основы проектирования подсистем гидролокатора подводного аппарата.(6 час.)**

**Тема 1. Подсистема временной автоматической регулировки усиления гидролокатора.**

**Тема 2. Подсистема определения наклона дна подводного аппарата.**

**Тема 3. Конструкция гидроакустических антенн, носового гидролокатора подводного аппарата.**

## **Модуль 7. Основы разработки и проектирования медицинских приборов и систем (18 час.)**

### **Тема 1. Низкочастотная аппаратура физиотерапии.**

1. Аппараты и приборы для гальванизации.
2. Приборы амплипульстерапии
3. Приборы электростимуляции
4. Приборы флюктуоризации
5. Приборы дарсонвализации

### **Тема 2. Приборы для полевых методов терапии**

1. Приборы индуктотерапии
2. Приборы УВЧ-терапии
3. Приборы микроволновой терапии (МВТ)
4. Приборы франклинизации
5. Аппараты для аэронотерапии

6. Приборы для светолечения
7. Приборы для аэрозольтерапии
8. Приборы магнитотерапии
9. Приборы ультразвуковой терапии

### **Тема 3. Аппаратура лазеротерапии**

1. Приборы биофизики лазерного излучения
2. Приборы воздействия лазером на рефлекторные зоны
3. Приборы внутрисполостных методов лазерной терапии
4. Прибор внутривенного лазерного облучения крови
5. Аппарат для магнитолазерной терапии
6. Аппарат для проведения лазерной терапии

### **Тема 4. Применение ультразвука в биологии, медицине**

1. Биофизика ультразвука
2. Приборы, использующие ультразвук в физиотерапии
3. Приборы для лечения повреждений мягких тканей
4. Приборы для лечения костных повреждений
5. Приборы в хирургии
6. Аппараты для ультразвуковой терапии
7. Аппараты, сочетающие действия ультразвуковых волн с другими

физическими факторами

### **Тема 5. Приборы биорезонансной терапии**

1. Принципы биорезонансной терапии
2. Организм, как нелинейный электромагнитный резонатор
3. Принципы резонансного воздействия
4. Блок-схема подключения пациента к терапевтическому контуру
5. Принципы действия методов биорезонансной терапии:  
эндогенная, экзогенная.
6. Биорезонансная терапия, как адаптивное биоуправление

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

**(36/36 часов)**

**Занятие 1. Анализ технического задания при проектировании (4 часа).**

1. Проведение анализа технического задания для электронной аппаратуры.

**Занятие 2. Анализ исходной информации для проектирования (4 часа).**

1. Проведение анализа исходной информации.

**Занятие 3. Обзор и сравнительная характеристика методов решения поставленной задачи (8 часов).**

1. Классические методы решения поставленной задачи.  
2. Таблица сравнения методов решения поставленной задачи.  
3. Графики, параметры, характеристики методов решения поставленной задачи.

**Занятие 4. Поиск и сравнительная характеристика аналогов (10 часов).**

1. Тенденции реализации инженерных решений задачи.  
2. Краткое описание аналогов.  
3. Сравнительная характеристика состояния аналогов.

**Занятие 5. Характеристики прототипа (10 часов)**

1. Выбор прототипа, согласно технического задания.  
2. Сравнительные характеристики прототипа.

**Занятие 6. Анализ прототипа (8 часов).**

1. Описание прототипа.  
2. Критика прототипа.  
3. Выбор параметра прототипа для его улучшения согласно ТЗ на разработку.  
4. Предложение, как улучшить выбранный параметр прототипа

**Занятие 7. Параметры и характеристики предлагаемого решения (6 часов).**

1. Структура предлагаемого решения.
2. Математический алгоритм функционирования прототипа.
3. Ожидаемые параметры, характеристики системы

**Занятие 8. Выполнение реферата по индивидуальному заданию (10 часов).**

1. Тема реферата.
2. Поиск аналогов и прототипов заданного прибора ,системы .
3. Выполнение реферата на заданную тему.
4. Выполнение презентации и доклада.

**Занятие 9. Защита выполненного проекта на занятии-конференции (6 часов).**

**Занятие 10. Выполнение работ по публикации результатов выполненной работы (6 часов).**

1. Выполнение статьи для внутривузовской студенческой конференции по результатам выполненной работы.
2. Корректировка статьи по требованию комиссии.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Выполнение работ на практических занятиях, УО	Зачет по практическим занятиям,
2	Модуль 2	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Выполнение работ на практических занятиях, УО	Зачет по практическим занятиям,
3	Модуль 3	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-	Выполнение работ на практических занятиях, УО	Зачет по практическим занятиям,

		технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике		
	Модуль 4	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Выполнение работ на практических занятиях, УО Выполнение курсового проекта	Зачет по практическим занятиям
	Модуль 5	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Выполнение работ на практических занятиях, УО Выполнение курсового проекта	Зачет по практическим занятиям, защита курсовых проектов
	Модуль 6	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные	Выполнение работ на практических занятиях, УО Выполнение курсового проекта	Зачет по практическим занятиям, защита курсовых проектов

		документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике		
	Модуль 7	ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности ПК-3 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Выполнение работ на практических занятиях, УО Выполнение курсового проекта	Зачет по практическим занятиям, Защита курсовых проектов

## У. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Щепетов А.Г., Основы проектирования приборов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата, Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ), Москва-Юрайт- 2016, 458 с.  
<https://www.proektant.org/arh/1471.html>

2. Юзова, В.А. Основы проектирования электронных средств. Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум. — СФУ, 2012.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11383](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11383)

3. Биотехнические системы медицинского назначения : учебник для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Старый Оскол : ТНТ, 2014.=685с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777138&theme=FEFU>

4. Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей. Узлы и элементы медицинской техники: учеб. пособие для студентов вузов. Курск. гос. техн. ун-т. – Курск, 2009. 426 с. 28,4 п.л.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6043](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6043)

5. Иванова, Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. — СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2013.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=43703](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43703)

6. Рублев В.П. Основы проектирования гидроакустических приборов и систем: учеб. пособие / В.П. Рублев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 115 с.

7. Рублев В.П. Г Гидроакустические приборы и системы – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 153 с.

8. Никифоров Н.Ф., Крутикова Е. П. Метрология, стандартизация и сертификация – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2011. – 102 с.

### **Дополнительная литература**

1. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006719-3, 500 экз.

<http://znanium.com/go.php?id=405498>

2. Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии ЭС / Г.Ф. Баканов. - М.: Высшая школа, 2007.

3. Леухин В.Н. Радиоэлектронные узлы с монтажом на поверхность: конструирование и технология / В.Н. Леухин. - М.: Радио и связь, 2007.

4. Кобрин, Ю.П. Основы проектирования электронных средств / Ю.П. Кобрин, А.К. Кондаков, В.Г. Козлов. — М. : ТУСУР (Томский



государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2006.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=11383](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11383)

### **Нормативно-правовые материалы**

1. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

2. ГОСТ 24878-81 Термины и определения понятий в области биоэлектрических электродов, предназначенных для съема потенциалов, создаваемых органами и тканями человека, находящегося в воздушной и водной средах

3. Медицинские изделия, ГОСТ Р 15.013— 94.

4. Датчики: Справочное пособие / Под общ. Ред. В.М. Шарапова, Е.С.Полищука. М.:Техносфера, 2012. – 624с

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

2. Конструирование гидроакустических систем

[http://www.ivdon.ru/uploads/article/doc/articles.553.big\\_image.doc](http://www.ivdon.ru/uploads/article/doc/articles.553.big_image.doc)

3. Конструирование с помощью каталогов

<http://www.metodolog.ru/instruments.html#КПК>

4. Выбор метода конструирования и документирования электронных средств <http://revolution.allbest.ru/radio/c00216078.html>

5. Журнал Приборы и техника эксперимента.

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7954](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7954)

6. Журнал Известия ЮФУ. Технические науки. Тематические выпуски. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=26690](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26690),  
<http://www.nich.tsure.ru/onti/izv.htm>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения ВКР, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, на 20 человек, общей площадью 90 кв.м.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочим учебным планом предусмотрено 72 часа (36/36 часов) лекционных занятий, 72 часа (36/36 часов) практических занятий и 216 часов самостоятельной работы студента. По каждому занятию предусмотрено выполнение определенного задания с предоставлением отчета, сообщения, реферата, либо презентации на заданную тему. Предусмотрена балльно-рейтинговая оценка текущей успеваемости.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Изложение материала направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. На практических занятиях преподаватель даёт методики расчетов проектируемых приборов и систем. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя численные расчеты параметров и характеристик проектируемых приборов и систем. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами.

Выполнение работ на практических занятиях способствует повышению степени формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации; ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности, ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

При изучении дисциплины следует обратить особое внимание на назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации; а также действующие ГОСТы

и др. нормативную документацию, регламентирующую основные требования к разрабатываемым медицинским приборам и системам. При подготовке к занятиям с применением методов активного обучения студенту следует заблаговременно взять задания у преподавателя (на первом занятии), ознакомиться с темой и подготовить презентацию, сформулировать проблемные вопросы, составить глоссарий, написать реферат по заинтересовавшей их теме или выполнить другой тип работы.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Гидроакустических систем кафедры приборостроения, ауд. Е 627	Частотомер Ф-551А; частотомер ЧЗ-34; Частотомер ЧЗ-32; Эхолот "Омуль"; Шумомер 00024; Клиентская станция HP dc7800СMT; Эмулятор 218Х-1СЕ Мойка с сушкой, МДС-Се1500Нг (две встроенных раковины глубиной 250 мм из нержавеющей стали) (1500х650х900/1850 мм) Ноутбук Lenovo ThinkPad X121e Black 11.6" HD(1366х768) AMD E300.2GB DDR3.320GB
Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. Е 628а	Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно-исследовательский комплекс Разделных приборов NI Modular Instruments Kit
Компьютерный класс, Ауд. Е628	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150Т, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Мультимедийные аудитории: Е625, Е628	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920х1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316х500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;

	подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Aversion; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
--	---



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»

**Дисциплины направления: 12.03.01 Приборостроение**  
профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (216 часов)	Форма контроля Отчет, устный опрос, выступление на занятии-конференции, выступление на занятии, реферат
1	1-2 неделя	Анализ ТЗ на разработку медицинского прибора по индивидуальному заданию	16	Отчет-устный опрос
2	3-6 неделя	Анализ исходной информации для проектирования	20	Отчет-устный опрос
3	7-10 неделя	Поиск и сравнительная характеристика аналогов	20	Отчет-устный опрос
4	11-14 неделя	Характеристики прототипа. Анализ прототипа	20	Отчет- выступление на занятии
5	15-18 неделя	Параметры и характеристики предлагаемого решения	20	Отчет- выступление на занятии
6		Подготовка к экзамену	30	
7	21-26 неделя	Выполнение реферата по индивидуальному заданию	20	Реферат, презентация, выступление на занятии-конференции
8	28-32 неделя	Защита выполненного курсового проекта	20	Выступление на занятии-конференции
9	33-36 неделя	Выполнение статьи для публикации результатов выполненной работы	20	Статья, Выступление на конференции
10		Подготовка к экзамену	30	

## **Методические указания по подготовке к практическим занятиям**

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий, устных опросов, собеседований, решения ситуационных задач, контрольных работ, в том числе путем тестирования.

1. К практическому занятию студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

2. Занятие начинается с быстрого устного опроса по заданной теме.

3. На занятиях студенты работают с конспектами лекций, слайдами.

4. Для занятий необходимо иметь тетрадь для записи теоретического материала, учебник.

6. По окончании занятия дается домашнее задание по новой теме и предлагается составить тесты по пройденному материалу, которые были изучены на занятии (резюме).

7. Выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Каждый студент получает индивидуальное задание, в котором указывается тема работы.

Необходимо проработать теоретический материал по теме, составить алгоритм решения задачи.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Содержание работы излагается в пояснительной записке, где в лаконичной форме должна быть раскрыта суть выполняемой работы. В ней



должны быть следующие разделы: введение, описание метода решения задачи, расчетная часть, выводы и анализ полученных результатов, список использованной литературы, в приложении должен находиться листинг разработанных программ. Листинг программ должен сопровождаться подробными комментариями, графики должны иметь название, подписи осей, линий. Таблицы должны иметь подписи, названия колонок, комментарии. Сокращенные названия должны быть расшифрованы, нумерация формул проводится справа в конце строки в круглых скобках – (1), ссылки на литературу - в квадратных скобках – [1].

Оформление пояснительной записки выполняется в редакторе Microsoft Word (формат файла Word 2003 и старше), шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 pt, междустрочный интервал – одинарный. В редакторе устанавливается бумага формата А4 (210\*297), поле сверху – 2 см, поле снизу – 2 см, поле слева – 3 см, поле справа – 1.5, переплет – 0. Нумерация страниц: производится справа снизу, номер на первой странице не ставится. Текст обязательно выравнивается по ширине.

## **Методические указания к выполнению курсовой работы.**

### **Цели и задачи курсовой работы**

Курсовая работа – самостоятельная учебная работа по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем», осуществляемая под руководством преподавателя.

Цель курсовой работы – научить студентов самостоятельно применять полученные знания, анализировать, обобщать и систематизировать специальную литературу и статистические данные, исследовать теоретические и практические проблемы и др. (в зависимости от специфики Школы).

Тематика курсовых работ разрабатывается ведущими преподавателями в соответствии с основным содержанием учебной дисциплины и

утверждается на заседании соответствующей кафедры.

Защита курсовых работ проводится на практических занятиях с ведением протокола о результатах защиты.

Время доклада студента составляет не более 10 мин. Доклад может быть устным, сопровождаться слайдами компьютерной презентации, выполненной средствами MS Office (Power Point). На титульном слайде презентации может присутствовать эмблема школы (если она имеется).

Первой страницей курсовой работы является титульный лист, второй – оглавление, третьей - введение. При необходимости после введения добавляется элемент «Термины, определения и сокращения».

Как правило, курсовая работа состоит из таких частей:

- обзор литературы;
- теория и методика исследования, выполненная студентом;
- экспериментальная часть.

Затем следует заключение, список литературы и приложения. Оптимальный объем курсовой работы 25-30 страниц компьютерного текста

Подготовка курсовой работы начинается с составления плана и поиска необходимой литературы, ее проработки.

При составлении плана написания курсовой работы может быть использован либо основной учебник по данной дисциплине, либо специальная научная публикация обобщающего характера по изучаемой проблеме (монография, статья и т.п.). План должен содержать перечень вопросов, которые предполагается рассмотреть в курсовой работе. План курсовой работы согласовывается с руководителем курсовой работы.

В соответствии с утвержденным планом составляется список литературы. В элементе «Список литературы» указываются использованные источники литературы, в том числе периодические издания.

Для быстрого подбора необходимых источников рекомендуется использовать электронные каталоги научной информации научной библиотеки и Школ ДВФУ, библиографические списки, приводимые в конце

используемых учебников и книг, интернет, базы данных и т.д.

Проработка подобранной литературы заключается в поиске ответов на вопросы, сформулированные в плане курсовой работы.

Во введении к курсовой работе необходимо отразить актуальность выбранной темы, кратко обозначить ее место и роль в изучаемой дисциплине, степень освещения в литературе, сформулировать цель работы и задачи, которые следует решить для достижения поставленной цели.

При изложении основной части курсовой работы раскрывается сущность рассматриваемого вопроса, современные подходы к его решению разных авторов, указанные в литературных источниках; проводится анализ реального состояния проблемы на примере различных предприятий и организаций; предлагаются возможности пути ее разрешения.

В заключении подводятся итоги, исходя из поставленных во введении задач, формулируются общие выводы и даются рекомендации.

Курсовая работа оформляется в двух экземплярах и брошюруется, один экземпляр с приложенным диском электронной версии работы, передается на кафедру, второй – остается у студента для продолжения раскрытия указанной темы в дипломной работе.

Файл электронной версии оформляется в формате (\*.doc) с указанием года, фамилии и вида работы.

### **Тематика и перечень заданий на курсовую работу**

Студентами выполняется курсовой проект, который состоит в разработке комплекта конструкторской документации для заданного электронного устройства.

Курсовой проект рекомендуется выполнять в следующем порядке: на основе назначения изделия и условий его эксплуатации составляется техническое задание на проектирование; производится анализ принципиальной схемы изделия для разбиения его на функционально-

законченные части; производится компонование изделия, которое рекомендуется разбить на два этапа – подготовительный и рабочий; разрабатывается сборочный чертеж; разрабатываются конструкции функциональных узлов; предлагаются пути возможного совершенствования конструкции всего изделия.

### **Перечень тем КП по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»**

1. Измеритель вибросмещений.
2. Логический анализатор.
3. Звуковой генератор.
4. Автомобильный УКВ ЧМ тюнер.
5. Эхолот.
6. Тахометр.
7. Комбинированный радиоприемник.
8. Лабораторный источник питания.
9. Стабилизатор температуры и влажности.
10. Таймер-автомат.
11. Универсальный терморегулятор.
12. Электронные часы.
13. Измеритель емкости.
14. Термостабилизатор.
15. Стабилизатор.
16. Зарядное устройство.
17. Импульсный блок питания.
18. Часы-термометр.
19. Источник питания.
20. Осциллограф.
21. Светорегулятор.

22. Зарядное устройство.
23. Блок питания.
24. Металлоискатель.
25. Прибор для проверки двигателей.

### **Методические указания по подготовке доклада**

1. Самостоятельный выбор студентом темы доклада.
2. Подбор литературных источников по выбранной теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, предлагаемой в рабочей программе дисциплины, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.
3. Работа с текстом научных книг, учебников сводится не только к прочтению материала. Необходимо также провести анализ, подобранный литературы, сравнить изложение материала по теме в разных литературных источниках, подобрать материал, таким образом, чтобы он раскрывал тему доклада.
4. Проанализированный материал конспектируют, самое главное это не должно представлять собой просто добросовестное переписывание исходных текстов из подобранных литературных источников без каких-либо комментариев и анализа.
5. На основании проведенного анализа и синтеза литературы студент составляет план доклада, на основании которого готовится текст доклада.
6. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы. Желательно, чтобы студент мог выразить свое мнение по сформулированной проблеме.
7. На доклад отводится 7-10 минут. Доклад рассказывают, а не читают по бумажному носителю.

## **Рекомендации по реферированию учебной и научной литературы**

Реферирование учебной и научной литературы предполагает углубленное изучение отдельных научных трудов, что должно обеспечить выработку необходимых навыков работы над книгой. Всё это будет способствовать расширению научного кругозора, повышению их теоретической подготовки, формированию научной компетентности.

Для реферирования предлагаются учебные пособия, отдельные монографические исследования и статьи по вопросам, предусмотренным программой учебной дисциплины. При подборе литературы по выбранному вопросу необходимо охватить важнейшие направления развития данной науки на современном этапе. Особое внимание уделять тем литературным источникам, которые (прямо или косвенно) могут оказать помощь специалисту в его практической деятельности. Однако в данный раздел включены также работы и отдельные исследования по вопросам, выходящим за пределы изучаемой дисциплины. Эту литературу рекомендуется использовать при желании расширить свои знания в какой-либо отрасли науки.

Наряду с литературой по общим вопросам для бакалавров предполагается литература с учётом профиля их профессиональной деятельности, добытая самостоятельно. Не вся предлагаемая литература равнозначна по содержанию и объёму, поэтому возможен различный подход к её изучению. В одном случае это может быть общее реферирование нескольких литературных источников различных авторов, посвященных рассмотрению одного и того же вопроса, в другом случае – детальное изучение и реферирование одной из рекомендованных работ или даже отдельных её разделов в зависимости от степени сложности вопроса (проблематики). Для того чтобы решить, как поступить в каждом конкретном случае, следует проконсультироваться с преподавателем.

Выбору конкретной работы для реферирования должно предшествовать детальное ознакомление с перечнем всей литературы, приведенной в учебной программе дисциплины. С выбранной работой рекомендуется вначале ознакомиться путем просмотра подзаголовков, выделенных текстов, схем, таблиц, общих выводов. Затем её необходимо внимательно и вдумчиво (вникая в идеи и методы автора) прочитать, делая попутно заметки на отдельном листе бумаги об основных положениях, узловых вопросах. После прочтения следует продумать содержание статьи или отдельной главы, параграфа (если речь идёт о монографии) и кратко записать. Дословно следует выписывать лишь строгие определения, формулировки законов. Иногда полезно включить в запись один-два примера для иллюстрации. В том случае, если встретятся непонятные места, рекомендуется прочитать последующее изложение, так как оно может помочь понять предыдущий материал, и затем вернуться вновь к осмыслению предыдущего изложения.

Результатом работы над литературными источниками является реферат. При подготовке реферата необходимо выделить наиболее важные теоретические положения и обосновать их самостоятельно, обращая внимание не только на результат, но и на методику, применяемую при изучении проблемы. Чтение научной литературы должно быть критическим. Поэтому надо стремиться не только усвоить основное содержание, но и способ доказательства, раскрыть особенности различных точек зрения по одному и тому же вопросу, оценить практическое и теоретическое значение результатов реферируемой работы. Весьма желательным элементом реферата является выражение слушателем собственного отношения к идеям и выводам автора, подкрепленного определенными аргументами (личным опытом, высказываниями других исследователей и пр.).

Рефераты монографий, журнальных статей исследовательского характера непременно должны содержать, как уже указывалось выше, определение проблемы и конкретных задач исследования, описание методов,

применённых автором, а также те выводы, к которым он пришел в результате исследования. Предлагаемая литература для реферирования постоянно обновляется.

### **Методические указания к составлению глоссария**

Глоссарий охватывает все узкоспециализированные термины, встречающиеся в тексте. Глоссарий должен содержать не менее 50 терминов, они должны быть перечислены в алфавитном порядке, соблюдена нумерация. Глоссарий должен быть оформлен по принципу реферативной работы, в обязательном порядке присутствует титульный лист и нумерация страниц. Объем работы должен составлять 10-15 страниц. Тщательно проработанный глоссарий помогает избежать разночтений и улучшить в целом качество всей документации. В глоссарии включаются самые частотные термины и фразы, а также все ключевые термины с толкованием их смысла. Глоссарии могут содержать отдельные слова, фразы, аббревиатуры, и даже целые предложения.

### **Методические указания к выполнению реферата**

#### **Цели и задачи реферата**

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных тем.

#### **Целями написания реферата являются:**

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем терапевтических аппаратов и систем;



- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

### **Задачами написания реферата являются:**

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ, которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой или выпускной квалификационной работы;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое - 3см, правое - 1,5 см, верхнее и нижнее - 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 15 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;

- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет и размер шрифта текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»

**Дисциплины направления: 12.03.01 Приборостроение**  
профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знает	основы экономических расчетов для обеспечения эффективности разрабатываемых проектов приборов и систем
	Умеет	использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
	Владеет	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
ОПК-7 способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Знает	Современные программные средства для подготовки проектно - технологической документации.
	Умеет	Использовать современные программы для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации, для проведения расчётов по обеспечению необходимой точности и надёжности проектируемого прибора или системы.
	Владеет	Современными программными средствами для подготовки проектной документации проектируемого прибора.
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Знает	Нормативные документы, ГОСТы, стандарты в области приборостроения
	Умеет	Применять при проектировании прибора или системы нормативные документы, чтобы обеспечить необходимую точность, заданную погрешность и надёжность при проектировании прибора.
	Владеет	Нормативной документацией, методами расчёта точности, надёжности при проектировании приборов и систем.
ПК-2 готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	Знает	Методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, методы исследования, стандартные пакеты автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанные программные продукты.
	Умеет	Использовать методы математического моделирования при проектировании приборов и систем. Использовать для исследования характеристик проектируемого прибора на стадии проекта стандартные пакеты автоматизированного проектирования и программы самостоятельно разработанные.
	Владеет	Методами математического моделирования для

		проектирования прибора или системы и методами исследования характеристик проектируемого прибора на стадии проекта, используя стандартные готовые программные продукты и самостоятельно разработанные.
--	--	---

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Общие сведения о проектировании приборов и систем	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 1-9
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 1-9
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 1-9
2	Модуль 2. Вопросы конструирования гидроакустической техники.	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 10-16
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 10-16
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 10-16
3	Модуль 3. Постановка изделия на производство.	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 17-26, 39-47
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 17-26, 39-47
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 17-26, 39-47
4	Модуль 4. Основы разработки гидроакустических систем.	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 27-30
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 27-30
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 27-30
5	Модуль 5. Проектирование	ОПК-7 ОПК-8	Знает	Отчеты по нормативной	Экзамен вопросы

	гидроакустических систем.	ПК-2		документации	48-57
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 48-57
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 48-57
6	Модуль 6. Основы проектирования подсистем гидролокатора подводного аппарата.	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	знает	по нормативной документации	Экзамен вопросы 31-32
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 31-32
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 31-32
7	Модуль 7. Основы разработки медицинских приборов и систем	ОПК-7 ОПК-8 ПК-2	Знает	Отчеты по нормативной документации	Экзамен вопросы 58-66
			Умеет	Выступления на занятиях с презентациями	Экзамен вопросы 58-66
			Владеет	расчетное задание	Экзамен вопросы 58-66

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>				
<b>ПК-2</b> готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;	знает	Основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей, стандартные пакеты автоматизированного проектирования,	знание основных методов теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основных этапов и методов проведения исследований и принципов разработки программных продуктов	способность охарактеризовать основные методы теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, основные этапы и методы проведения исследований и принципы построения математических моделей, стандартные пакеты автоматизированного проектирования
	умеет	использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов, грамотно применять современные естественнонаучные и прикладные задачи в приборостроении	умение использовать методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения, планировать и ставить задачи исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования, и самостоятельно разработанных программных продуктов	способность применить принципы разработки программных продуктов, современные естественнонаучные и прикладные задачи гидроакустики, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, профессиональной деятельности
	Владеет	Основными методами теории	владение основными методами	способность анализировать с



		планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения	помощью методов математического моделирования процессы и объекты приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>				
<b>ОПК-7</b> способностью использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Знает (пороговый уровень)	Методы информационных технологий	знание методов информационных технологий	способность охарактеризовать прикладные программы для проведения расчетов и программирования. Microsoft Office, MathCAD, Math Lab и др..
	Умеет (продвинутый уровень)	Использовать компьютерную технику для решения инженерных задач	умение использовать компьютерную технику для решения инженерных задач	способность применить прикладные программы для проведения расчетов и чертежей MathCAD, Math Lab и др.
	Владеет	Основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения, и их исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	владение основными методами теории планирования эксперимента, математического моделирования процессов и объектов приборостроения	способность анализировать с помощью методов математического моделирования процессы и объекты приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
<b>ОПК-8</b> способностью	Знает (порогов	ГОСТ, СН и П, методические рекомендации и другие	знание ГОСТов, СН и П, методических рекомендаций и	способность охарактеризовать ГОСТы, СН и П, методические

использовать нормативные документы в своей деятельности	ый уровень)	нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни шума и вибрации	другие нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни шума и вибрации	рекомендации и другие нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни шума и вибрации
	Умеет (продвинутый уровень)	рассчитывать уровни шума и вибраций при заданных условиях	умение рассчитывать уровни шума и вибраций при заданных условиях	способность применения ГОСТов, СН и П при расчётах уровней шума и вибраций при заданных условиях
	Владеет (высокий уровень)	Методиками расчета средств вибро и шумоизоляции и вибро и шумопоглощения	владение методиками расчета средств вибро и шумоизоляции и вибро и шумопоглощения	способность анализировать и сопоставлять, используя нормативные документы, при расчетах уровней шума и вибраций при заданных условиях в акустическом приборостроении

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, тестирования, участия с докладами на занятиях «лекция дискуссия», «лекция-конференция», и.т.п.) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы;
- выполнение курсовой работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану видом промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» предусмотрен «Экзамен», который проводится в устной форме.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Перечень типовых вопросов к экзамену**

1. Виды проектных работ. Блочно-иерархический подход. Функциональное проектирование.
2. Классификация приборов и систем. Условия и режимы работы приборов и систем.
3. Структуры приборов и систем. Первичные измерительные преобразователи. Схемы включения преобразователей.
4. Понятие проектной документации. Виды проектной документации.
5. Способы представления проектной документации. Комплектность проектной документации. Правила объединения проектной документации.
6. Нормативные документы проектирования приборов и систем.
7. Понятие исходных данных. Источники исходных данных.
8. Структура исходных данных.
9. Методы анализа исходных данных. Способы представления результатов анализа исходных данных. Обоснование необходимости упорядочения исходных данных. Процедура и правила упорядочения исходных данных.
10. Техническое задание, как основной нормативный исходный документ.
11. Формы составления технического.

12. Организация научно-исследовательских работ. Организация опытно-конструкторских работ.
13. Виды конструкторских документов и какво содержание каждого из них.
14. Стадии разработки нового изделия.
15. Литеры конструкторской документации на каждой стадии разработки нового изделия.
16. Виды схем и их буквенные обозначения.
17. Какой организацией обычно разрабатывается техническое задание.
18. Проектные стадии разработки нового изделия.
19. Типы схем и их цифровые обозначения.
20. Виды испытаний.
21. Что обозначает термин «испытательное оборудование»?
22. Комплект технической документации, необходимый при метрологической аттестации изделия.
23. Типовые ошибки при разработке нового изделия. Методы их устранения.
24. Привести классификацию ошибок конструкторской документации. Их распределение по группам.
25. Функции нормализационного и технологического контроля.
26. Авторский надзор при разработке нового изделия.
27. Основные элементы структурной схемы типовой ГА станции.
28. Методы определения дальности целей в однопозиционных системах.
29. Методы определения угловых координат целей.
30. Какими методами создается совместимость аппаратуры при проектировании ГА аппаратуры.
31. Подсистема временной автоматической регулировки гидролокатора подводного аппарата.

32. Подсистема определения наклона для подводного аппарата.
33. Организация научно-исследовательских работ. Организация опытно-конструкторских работ.
34. Виды конструкторских документов и содержание каждого из них.
35. Стадии разработки нового изделия.
36. Литеры конструкторской документации на каждой стадии разработки нового изделия.
37. Виды схем и их буквенные обозначения.
38. Какой организацией обычно разрабатывается техническое задание.
39. Проектные стадии разработки нового изделия.
40. Типы схем и их цифровые обозначения.
41. Виды испытаний.
42. Что обозначает термин «испытательное оборудование»?
43. Комплект технической документации, необходимый при метрологической аттестации изделия.
44. Типовые ошибки при разработке нового изделия. Методы их устранения.
45. Привести классификацию ошибок конструкторской документации. Их распределение по группам.
46. Функции нормализационного и технологического контроля.
47. Авторский надзор при разработке нового изделия.
48. Объяснить различия между навигационными и промерными эхолотами.
49. В чем преимущество многолучевых эхолотов перед однолучевыми.
50. Объяснить различия в работе гидроакустических волнографов и эхоледомеров.
51. Объяснить от каких технических параметров ГЛС зависит разрешающая способность по угловым координатам.

52. Объяснить от каких технических параметров ГЛС зависит разрешающая способность по дальности.

53. От чего зависит минимальная дальность действия ГЛС.

54. Объяснить работу ГЛС шагового поиска.

55. Объяснить работу ГЛС кругового обзора, в чем их преимущества.

56. По каким принципам классифицируются ШПС, объяснить различия в их работе.

57. К какому медицинскому подходу относится лазеротерапия

58. Назовите известные технические средства для проведения лазерной терапии.

59. Почему необходимо соблюдать технику безопасности при работе с лазерными приборами

60. Что такое ультразвук. Каковы его параметры, особенности и способ получения

61. В чём проявляется физико-химическое действие ультразвука

62. В чём заключается механическое действие ультразвука

63. В чём заключается тепловое действие ультразвука

64. Расскажите о применении ультразвука в биологии, медицине

65. Перечислите аппараты для ультразвуковой терапии.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Основы проектирования приборов и систем»**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка Экзамена/ экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
--	--	---

	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Назначение контрольно-измерительных материалов – текущий контроль усвоения материала дисциплины «Основы проектирования приборов и систем». В соответствии с рабочими учебными программами дисциплины предусмотрено выполнение экспресс-опросов после каждой из основных тем, контрольных работ, а также индивидуального задания. Контроль проводится письменно во время аудиторного занятия.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**



1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 баллов: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

### **Критерии оценки курсовой работы, реферата**

Изложенное понимание курсовой работы, реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутриспредметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану курсовой работы, реферата;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Преподаватель должен четко сформулировать замечания и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

Студент представляет курсовую работу, реферат на рецензию не позднее, чем за неделю до защиты. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы, реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к курсовой работе, реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём работы; имеются

упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы, реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема курсовой работы, реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки устного доклада**

Устный доклад по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем» оцениваются балльной системой: 5, 4, 3.

«5 баллов» выставляется студенту, если он выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие, умеет анализировать, обобщать материал и делать правильные выводы, используя основную и дополнительную литературу, свободно отвечает на вопросы, что свидетельствует, что он знает и владеет материалом.

«4 балла» выставляется студенту, если он излагает материал по выбранной теме связно и последовательно, приводит аргументации для доказательства того или другого положения в докладе, демонстрирует способности к анализу основной и дополнительной литературы, однако допускает некоторые неточности в формулировках понятий.

«3 балла» выставляется студенту, если он провел самостоятельный анализ основной и дополнительной литературы, однако не всегда достаточно аргументированы те или другие положения доклада, допускаются ошибки при изложении материала и не всегда полно отвечает на дополнительные вопросы по теме доклада.