

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы приборостроения

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии

Курс: 1, семестр : 1

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

ФГОС введен в действие приказом №1408 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 26.11.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.01 Приборостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

ССОД, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Пасынков Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; в части следующих результатов обучения:	
з1. знание современного состояния области высокоточных измерений	
Компетенция ФГОС: ПК.10 способность к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества приборов, систем и их элементов; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оценивать и повышать надежность и метрологическую надежность информационно-измерительной техники	
Компетенция ФГОС: ПК.16 готовность к организации работы научно-производственного коллектива, принятию исполнительских решений; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации, а также обобщать отечественный и зарубежный опыт в области технологий приборостроения, анализировать патентную литературу	
Компетенция ФГОС: ПК.18 способность к организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения	
у1. владеть приемами усовершенствования, модернизации и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств	
Компетенция ФГОС: ПК.21 готовность к управлению программой освоения новой продукции и технологии; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь проектировать электронные измерительные устройства	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Современные проблемы приборостроения</i>	
ОПК.1.з1 знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки	
1.з1. знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки	Практические занятия
ОПК.2.з1 знание современного состояния области высокоточных измерений	
2. Основы построения цифровых фильтров	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.з3 знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств	

3.Основные направления и тенденции развития приборостроения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.y2 уметь проектировать электронные измерительные устройства	
4.уметь проектировать электронные измерительные устройства	Практические занятия
ПК.10.y1 уметь оценивать и повышать надежность и метрологическую надежность информационно-измерительной техники	
5.Анализировать погрешность отдельных частей схемы, использовать решения по снижению погрешности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.16.y1 уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации, а также обобщать отечественный и зарубежный опыт в области технологий приборостроения, анализировать патентную литературу	
6.уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации, а также обобщать отечественный и зарубежный опыт в области технологий приборостроения, анализировать патентную литературу	Практические занятия
ПК.18.z1 знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения	
7.Роль и значение измерительных приборов и систем в промышленности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.18.y1 владеть приемами усовершенствования, модернизации и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	
8.Навыки работы с технической документацией и литературой, в т.ч. англоязычной	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.21.y1 уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения	
9.Пользоваться техническими характеристиками измерительных приборов	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Контрольно-измерительные приборы				
1. Тенденции развития.	3	6	1, 3, 7	Обзор. Классификация. Содержание. Литература.
2. Мультиметры.	3	6	5, 6, 8, 9	Функциональные схемы. Технические характеристики.
3. Аналоговые осциллографы.	3	6	6, 7, 8, 9	Функциональные схемы. Технические характеристики.
4. Цифровые осциллографы.	5	12	2, 6, 8, 9	Функциональные схемы. Технические характеристики.
5. Компьютерное моделирование приборов.	4	6	2, 4, 8, 9	Разработка прибора в среде моделирования.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	5, 8, 9	25	2

: Сизиков В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / В. С. Сизиков. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 249 с., [4] л. цв. ил. : ил. + 1 CD-ROM.				
2	Подготовка к занятиям	3, 9	23	2
: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				
3	Подготовка к аттестации	2, 7, 9	15	3
: Сизиков В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / В. С. Сизиков. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 249 с., [4] л. цв. ил. : ил. + 1 CD-ROM. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	15	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.1	з1. знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки		+
ОПК.2	з1. знание современного состояния области высокоточных измерений		+
ПК.10	у1. уметь оценивать и повышать надежность и метрологическую надежность информационно-измерительной техники		+
ПК.16	у1. уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации, а также обобщать отечественный и зарубежный опыт в области технологий приборостроения, анализировать патентную литературу		+
ПК.18	з1. знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения		+
	у1. владеть приемами усовершенствования, модернизации и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	+	+
ПК.2	з3. знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств		+
ПК.21	у1. уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения	+	+
ПК.5	у2. уметь проектировать электронные измерительные устройства		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник [для вузов по направлению подготовки 200100 "Приборостроение"] / А. Г. Щепетов. - М., 2011. - 366, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Фуфаев Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Приборостроение" и приборостроительным специальностям] / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М., 2009. - 333, [1] с. : ил., табл., схемы

2. Дьяконов В. П. Генерация и генераторы сигналов / В. П. Дьяконов. - М., 2009. - 376 с. : ил.

3. Неделько А. Ю. Новые приборы для измерения физических величин в условиях производства / А. Ю. Неделько // Промышленная энергетика. - 2010. - № 4. - С. 20-21.

4. Сельхетдинов М. Ю. Контроль и измерения современными приборами / М. Ю. Сельхетдинов // Энергетик. - 2010. - № 1. - С. 43-44.

5. Щетинин Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : [учебное пособие по курсу "Теория и обработка сигналов" для 3 курса АВТФ направлений 200100 "Приборостроение", 230400 "Информационные системы и технологии", 201000 "Биотехнические системы и технологии"] / Ю. И. Щетинин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 112, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159993
6. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : [учебник для вузов по направлению "Приборостроение"] / Г. Г. Раннев. - М., 2011. - 262, [1] с. : ил., табл.
7. Шишмарев В. Ю. Основы проектирования приборов и систем : учебник для бакалавров / В. Ю. Шишмарев. - М., 2011
8. Клаассен К. Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учебное пособие] / К. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина. - Долгопрудный, 2012. - 350 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637
2. Сизиков В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 - "Приборостроение" и специальности 200101 "Приборостроение"] / В. С. Сизиков. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 249 с., [4] л. цв. ил. : ил. + 1 CD-ROM.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Визуальное сопровождение лекционного материала

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Современные проблемы приборостроения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	з1. знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки	Тенденции развития.		Зачет, вопрос 1
ПК.10/ПТ способность к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества приборов, систем и их элементов	у1. уметь оценивать и повышать надежность и метрологическую надежность информационно-измерительной техники	Мультиметры.		Зачет, вопрос 3.
ПК.16/ОУ готовность к организации работы научно-производственного коллектива, принятию исполнительских решений	у1. уметь проводить сбор и анализ научно-технической информации, а также обобщать отечественный и зарубежный опыт в области технологий приборостроения, анализировать патентную литературу	Цифровые осциллографы.		Зачет, вопрос 5
ПК.18/ОУ способность к организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов	з1. знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения	Тенденции развития.		Зачет, вопрос 1
ПК.18/ОУ	у1. владеть приемами усовершенствования, модернизации и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	Аналоговые осциллографы. Компьютерное моделирование приборов. Мультиметры. Цифровые осциллографы.	РГЗ, разделы «описание выявленных проблем», «описание решения проблем»	Зачет, вопросы 4 - 6.

ПК.2 способность осуществлять высокоточные измерения и измерения особо малых величин	з1. знание современного состояния области высокоточных измерений	Компьютерное моделирование приборов.		Зачет, вопросы 6-7
ПК.2/НИ способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов	з3. знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств	Тенденции развития.		Зачет, вопросы 1, 8
ПК.21/ОУ готовность к управлению программами освоения новой продукции и технологии	у1. уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения	Аналоговые осциллографы. Компьютерное моделирование приборов. Мультиметры. Цифровые осциллографы.	РГЗ, разделы «обзорная часть», «описание выявленных проблем»	Зачет, вопросы 3-6
ПК.5/П готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	у2. уметь проектировать электронные измерительные устройства	Компьютерное моделирование приборов.		Зачет, вопросы 6-7.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.10/ПТ, ПК.16/ОУ, ПК.18/ОУ, ПК.2, ПК.2/НИ, ПК.21/ОУ, ПК.5/П.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание

(работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.10/ПТ, ПК.16/ОУ, ПК.18/ОУ, ПК.2, ПК.2/НИ, ПК.21/ОУ, ПК.5/П, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра защиты информации

Паспорт зачета

по дисциплине «Современные проблемы приборостроения», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-8 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Современные проблемы приборостроения»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-14 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 15-25 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-33 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные

примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 34-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Современные проблемы приборостроения»

1. Тенденции развития приборостроения
2. Современное состояние развития приборостроительной отрасли
3. Цифровые мультиметры. Функциональные схемы, возможности и технические характеристики
4. Светолучевые осциллографы. Функциональные схемы, возможности, технические характеристики
5. Цифровые осциллографы и анализаторы спектра. Функциональные схемы, возможности, технические характеристики
6. Компьютерное моделирование приборов. Программное обеспечение для моделирования и его возможности
7. Виртуальные и интеллектуальные приборы
8. Информационно-измерительные системы

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Современные проблемы приборостроения», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести анализ выбранной отрасли приборостроения и сформулировать проблемы, возникающие в отрасли, и предложить возможные пути их решения.

Обязательные структурные части РГЗ: титульный лист, введение, обзорная часть, описание выявленных проблем, описание решения проблем, список литературы.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ отрасли, проблемы не обоснованы, аппаратные средства не рассмотрены или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ отрасли выполнен поверхностно, проблемы недостаточно обоснованы, описанные аппаратные средства не соответствуют современному уровню развития приборостроения, оценка составляет 15-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ отрасли выполнен в достаточном объеме, проблемы обоснованы, решения недостаточно обоснованы, аппаратные средства соответствуют современному уровню развития приборостроения, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, проблемы и решения обоснованы, аппаратные средства соответствуют современному уровню развития приборостроения, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Производство счетчиков электрической энергии
2. Производство цифровых частотомеров и периодометров
3. Производство цифровых мультиметров
4. Производство виртуальных осциллографов и анализаторов спектра
5. Разработка медицинской техники
6. Изготовление электронных компонентов (операционных усилителей)
7. Изготовление оборудования для радиоизмерений