

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

Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)

в составе дисциплин: Специальные главы направления

Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем

Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем; Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем; Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; Оптические и голографические информационно-измерительные системы; Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем; Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы; Теория надежности информационно-измерительных систем

Образовательная программа: 27.06.01 Управление в технических системах, профиль:
Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности)

Курс: 2 3, семестры : 4 5 6

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр		
№	Вид деятельности	4	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	5	5
2	Всего часов	108	180	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	30	19	21
4	Лекции, час.	18	0	0
5	Практические занятия, час.	0	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0	0
8	Аттестация, час.	2	2	2
9	Консультации, час.	10	17	19
10	Самостоятельная работа, час.	78	161	159
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)			
12	Вид аттестации	ДЗ	З	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.06.01 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №892 от 30.07.2014 г. , дата утверждения: 20.08.2014 г.

Место модуля в структуре учебного плана: Блок 1

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.06.01 Управление в технических системах

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
АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

старший преподаватель, Бабичев М. М.
доцент, д.т.н. Легкий В. Н.
доцент, к.п.н. Лыгина Н. И.
доцент, к.т.н. Денежкин Е. Н.
Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.
доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.
доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Пасынков Ю. А.

. Рабочая программа дисциплины

Теория надежности информационно-измерительных систем (Д9)

Рабочая программа дисциплины "Теория надежности информационно-измерительных систем" приведена в приложении 9.

I. Рабочая программа дисциплины

Специальные главы направления (Д1)

Рабочая программа дисциплины "Специальные главы направления" приведена в приложении 1.

II. Рабочая программа дисциплины

Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем (Д2)

Рабочая программа дисциплины "Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем" приведена в приложении 2.

III. Рабочая программа дисциплины

Датчики измерительных систем (Д3)

Рабочая программа дисциплины "Датчики измерительных систем" приведена в приложении 3.

IV. Рабочая программа дисциплины

Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем (Д4)

Рабочая программа дисциплины "Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем" приведена в приложении 4.

V. Рабочая программа дисциплины

Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем (Д5)

Рабочая программа дисциплины "Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем" приведена в приложении 5.

VI. Рабочая программа дисциплины

Оптические и голографические информационно-измерительные системы (Д6)

Рабочая программа дисциплины "Оптические и голографические информационно-измерительные системы" приведена в приложении 6.

VII. Рабочая программа дисциплины

Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем (Д7)

Рабочая программа дисциплины "Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем" приведена в приложении 7.

VIII. Рабочая программа дисциплины

Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы (Д8)

Рабочая программа дисциплины "Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы" приведена в приложении 8.

. Правила аттестации обучающихся по модулю

Для семестровой аттестации обучающихся по модулю используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 1.

Таблица 1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 4	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	30
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	10
<i>Лекция:</i>	20
<i>Зачет:</i>	40
Семестр: 5	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	60
<i>Зачет:</i>	40
Семестр: 6	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	50
<i>Экзамен:</i>	50

В таблице 2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения модуля.

Таблица 2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Зач. Д1	Зач. Д2	Экз. ДЗ-10
ОПК.5	у1. уметь формализовать знания о предметной области			+
	ПК.1.В з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	+		
	ПК.1.В з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	+		
	ПК.1.В з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем			+
	ПК.1.В з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем		+	+
	ПК.1.В у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	+		
	ПК.1.В у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем			+
	ПК.1.В у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем			+
	ПК.2.В з1. знать структуру государственной системы измерений России			+
	ПК.2.В у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений			+

ПК.3.В з1. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью			+
ПК.3.В у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы			+
ПК.4.В з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах			+
ПК.4.В з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам			+
ПК.4.В з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам		+	+
ПК.5.В з1. знать оптические и голографические методы и средства измерений			+
ПК.5.В з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	+		+
ПК.5.В з11. знать основные способы и методы моделирования систем		+	+
ПК.5.В з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии			+
ПК.5.В з3. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности			+
ПК.5.В з4. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеопреобразований			+
ПК.5.В з5. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие			+
ПК.5.В з6. знать виды и статистические характеристики случайных процессов			+
ПК.5.В з7. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС			+
ПК.5.В з8. знать теорию и элементную базу РЭИУС	+		+
ПК.5.В з9. знать принципы работы основных систем РЭИУС			+
ПК.5.В у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации			+
ПК.5.В у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	+		
ПК.5.В у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС			+
ПК.5.В у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой		+	
ПК.5.В у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы			+

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

Приложение 1

Рабочая программа дисциплины Специальные главы направления

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем
з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем
у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему
Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации
з8. знать теорию и элементную базу РЭИУС
у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения

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>Специальные главы направления</i>	
ПК.5.В.з8 знать теорию и элементную базу РЭИУС	
1.знать теорию и элементную базу РЭИУС	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.В.з10 знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	
2.знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.5.В.у2 уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	
3.уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.В.з1 знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	
4.знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.1.В.з2 знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	
5.знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Лекции; Самостоятельная работа

ПК.1.В.у1 уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	
6. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Понятие физической величины в измерительной системе			
1. Основные термины и определения в измерительной технике. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины.	0	1	1
2. Классификация видов и методов измерения физических величин.	0	1	1, 3
Дидактическая единица: Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации			
3. Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации. Характеристики отраженных сигналов	0	2	1, 3
4. Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния.	0	2	1, 3, 4, 6
5. Комплексирование автономных ИИУС.	0	2	1, 2, 4, 5, 6
6. Классификация видов сигналов. Математические модели сигналов и помех	0	1	3, 6
Дидактическая единица: Характеристики ИИУС, методы повышения эффективности			
7. Точностные характеристики, инерционность ИИУС	0	1	3, 4, 5, 6
8. Автоматические регулировки и адаптивные алгоритмы в АИУС	0	2	5, 6
9. Эффективность комплексов с автономными ИИУС	0	1	3, 6
10. Передача информации. Количество информации и избыточность.	0	1	3, 4
11. Помехоустойчивость. Сравнительная характеристика помехоустойчивости различных сигналов.	0	2	3, 5
12. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам.	0	2	2, 5, 6

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5	58	0

: Радиоэлектронные автономные информационные и управляющие системы : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 19, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120194 Киселев А. В. Радиотехнические системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221888. - Загл. с экрана.

2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6	20	10
---	-------------------------	------------------	----	----

: Радиоэлектронные автономные информационные и управляющие системы : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 19, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120194 Киселев А. В. Радиотехнические системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221888. - Загл. с экрана.

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; Чат
Консультирование	e-mail; Чат
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Шебалкова Л. В. Микроволновые и ультразвуковые сенсоры : учебное пособие / Л. В. Шебалкова, В. Н. Легкий, В. Б. Ромодин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 170, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213235
2. Орлова М. В. Обработка сигналов в комплексированных системах локации : учебное пособие / М. В. Орлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 74, [1] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000072239
3. Радиосистемы управления : [учебник для вузов по специальности "Радиоэлектронные системы" направления подготовки дипломированных специалистов "Радиотехника"] / [В. А. Вейцель и др.] ; под ред. В. А. Вейцеля. - М., 2005. - 415, [1] с. : ил.
4. Бакулев П. А. Радиолокационные системы : [учебник для вузов по специальности "Радиоэлектронные системы" направления подготовки дипломированных специалистов "Радиотехника"] / П. А. Бакулев. - М., 2004. - 319 с. : ил., схемы
5. Денисова Е. В. Автономные информационные системы обнаружения скрытых объектов : учебное пособие / Е. В. Денисова, В. Н. Легкий; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 126, [1] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171057

6. Хохлов В. К. Обнаружение, распознавание и пеленгация объектов в ближней локации : учебное пособие по специальности "Информационные системы и технологии" направления подготовки дипломированных специалистов "Информационные системы" / В. К. Хохлов. - М., 2005. - 333, [1] с. : ил.
7. Легкий В. Н. Синтез систем ближней локации : [учебное пособие] / В. Н. Легкий, М. В. Орлова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 180, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000045658

Дополнительная литература

1. Системы ближней локации. Ч. 1 : учебное пособие / В. Н. Легкий [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 134 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023027
2. Рудой В. М. Системы передачи информации : [учебное пособие для вузов по специальностям 200700 "Радиотехника", 201600 "Радиоэлектронные системы", 201700 "Средства радиоэлектронной борьбы" направления подготовки дипломированных специалистов 654200 "Радиотехника"] / В. М. Рудой. - М., 2007. - 277 с. : ил.
3. Коган И. М. Ближняя радиолокация (тереотические основы) / И. М. Коган. - М., 1973. - 272 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Радиоэлектронные автономные информационные и управляющие системы : методические указания к лабораторным работам для 5 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 19, [2] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120194
2. Киселев А. В. Радиотехнические системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221888. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	проведение лекций

Приложение 2

Рабочая программа дисциплины
Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы; в части следующих результатов обучения:
з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам
Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
з11. знать основные способы и методы моделирования систем
у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой

6. Литература

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

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

Приложение 3

Рабочая программа дисциплины Датчики измерительных систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:	
з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
Компетенция НГТУ: ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	
Компетенция НГТУ: ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	
з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	

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>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ПК.2.В.у1 уметь оценивать неопределенность результатов измерений	
1. уметь оценивать пределы погрешности измерительного устройства на основе погрешностей отдельных блоков и узлов устройства	Самостоятельная работа
ПК.1.В.з6 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
2. уметь строить передаточные характеристики измерительных преобразователей, оценивать величину и характер изменения погрешностей	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у3 уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
3. физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые, химические;	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з1 знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	
4. использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з2 уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	
5. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Физические основы и средства реализации микроволновых методов измерения				
1. Теоретические основы проектирования микроволновых датчиков контроля технологических параметров	0	6	3	
2. Взаимодействие электромагнитных полей с контролируемыми объектами	0	8	3	
Дидактическая единица: Датчики контроля геометрических параметров				
3. Электродинамическое моделирование проходного резонатора - датчика изменения диаметра	0	8	4	Составление электродинамической модели проходного резонатора, расчет коэффициента передачи с образцами различного диаметра
4. Датчики для измерения геометрических параметров	0	6	1, 2, 3	
5. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы	0	4	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Уровнемеры, расходомеры				
6. Электродинамическое моделирование резонаторного датчика уровня с запердельным волноводом	0	8	4	Составление электродинамической модели датчика на основе запердельного волновода, моделирование различных условий работы
7. Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности	0	6	1, 2, 3	
8. Измерение скорости потока и расхода	0	4	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Датчики для измерения физических свойств материалов и изделий				
9. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)	0	6	1, 3	
Дидактическая единица: Применение микроволновых методов в системах безопасности				
10. Изучение радиочастотного металлодетектора	0	4	4	Изучение принципов работы радиочастотного металлодетектора
11. Датчики для интеллектуальных систем безопасности	0	6	1, 3	
12. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека	0	6	3, 4	
Дидактическая единица: Современные технологии в СВЧ-микрорелектронике				

13. Изучение характеристик микроволнового датчика	0	6	1, 2, 4	Электродинамическое моделирование микроволнового датчика давления, имитация различных условий работы
14. Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.	0	6	3, 5	
Дидактическая единица: Измерения температуры				
15. Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры	0	6	2, 3, 5	
Дидактическая единица: Датчики позиционирования				
16. Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы	0	6	1, 3, 5	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	4, 5	29	4
: Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	34	8
: Моделирование антенн и пассивных СВЧ-устройств : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Антенны и СВЧ-устройства СБЛ" для АВТФ специальности 210800 направления 550200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Б. Ромодин, Л. В. Шебалкова]. - Новосибирск, 2005. - 55, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3012.rar Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5	103	7
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл. Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf				

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; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ

Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 3 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2009. - 537 с. : ил., табл.
2. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 2 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2009. - 339 с. : ил., табл.
3. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 1 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2008. - 549 с. : ил., табл.
4. Войтович И. Д. Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - М., 2011
5. Бугаев А. С. Биорадиолокация / А. С. Бугаев, С. И. Ивашов, И. Я. Иммореев. - М., 2010. - , [] с.
6. Джексон Р. Г. Новейшие датчики / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М., 2007. - 380 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : Учеб. пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т; А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко; Под ред. М. П. Цапенко. - Новосибирск, 2001. - 176 с. : ил.
2. Гончаренко И. А. Датчик концентрации жидкостей на основе щелевых волноводных микрорезонаторов / И. А. Гончаренко, А. И. Конойко, А. М. Поликанин // Измерительная техника. - 2010. - № 5. - С. 66-69.
3. Варадан В. ВЧ МЭМС и их применение / В. Варадан, К. Виной, К. Джозе ; пер. с англ. под ред. Ю. А. Заболотной. - М., 2004. - 525 с. : ил., табл., цв. ил.
4. Banks D. Microengineering, MEMS, and interfacing : a practical guide / Danny Banks. - Boca Raton, FL, 2006. - [24], 326 p. : ill.. - Пер. загл.: Микротехника, микроэлектромеханические системы и взаимодействие : практическое руководство.
5. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 2 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 419 с. : ил.
6. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : учебное пособие / А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко ; под ред. М. П. Цапенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т и др. - Новосибирск, 2003. - 285 с. : ил.
7. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 1 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 480 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/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Моделирование антенн и пассивных СВЧ-устройств : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Антенны и СВЧ-устройства СБЛ" для АВТФ специальности 210800 направления 550200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Б. Ромодин, Л. В. Шебалкова]. - Новосибирск, 2005. - 55, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3012.rar>
2. Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл.
3. Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf>

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Приложение 4

Рабочая программа дисциплины
Методы и средства испытаний информационно-измерительных и
управляющих систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
36. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем
37. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы

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>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ПК.1.В.36 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
1.Требования к техническим средствам испытаний ИИУС	Самостоятельная работа
2.Аппаратуру и методики проведения механических испытаний ИИУС	Самостоятельная работа
3.Аппаратуру и методики проведения комплексных и климатических испытаний ИИУС	Самостоятельная работа
4.Аппаратуру и методики проведения специальных испытаний ИИУС	Самостоятельная работа
ПК.1.В.37 знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	
5.О классифиции испытаний ИИУС по целям	Самостоятельная работа
6.Испытания ИИУС - производственные, эксплуатационные, исследовательские	Самостоятельная работа
7.Испытания ИИУС - контрольные, доводочные, приемосдаточные	Самостоятельная работа
8.Испытания ИИУС нормальные, ускоренные, форсированные, сокращенные	Самостоятельная работа
9.Испытания ИИУС натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные	Самостоятельная работа
ПК.5.В.у5 уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	
10.О классифиции испытаний ИИУС в зависимости от объемов и сроков	Самостоятельная работа
11.О классифиции испытаний ИИУС в зависимости от условий проведения	Самостоятельная работа
12.О классифиции испытаний ИИУС на воздействие внешних факторов и условий эксплуатации	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Классифиция испытаний ИИУС по целям				

1. Испытания производственные, эксплуатационные, исследовательские, контрольные, доводочные, приемосдаточные	0	22	5, 6, 7	Изучение содержания, методики проведения и средств производственных, эксплуатационных, исследовательских, контрольных, доводочных, приемосдаточных испытаний ИИУС
Дидактическая единица: Классифиция испытаний ИИУС в зависимости от объемов и сроков				
2. Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания	0	24	10, 8	Изучение содержания, методики проведения и средств нормальных, ускоренных, форсированных и сокращенных ускоренных испытаний ИИУС.
Дидактическая единица: Классифиция испытаний ИИУС в зависимости от условий проведения				
3. Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания	0	34	11, 9	Изучение содержания, методики проведения и средств натурных, стендовых и эксплуатационных испытаний ИИУС
Дидактическая единица: Классифиции испытаний ИИУС на воздействие внешних факторов и условий эксплуатации				
4. Механические, климатические, термобарические, специальные испытания	0	35	12, 2, 3, 4	Изучение содержания, методики проведения и средств механических, климатических, термобарических, специальных испытаний ИИУС
Дидактическая единица: Технические средства испытаний ИИУС				
5. Требования к техническим средствам испытаний	0	24	1	Изучение требований, предъявляемых к техническим средствам испытаний

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	9
: Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162577 . - Загл. с экрана.				
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	149	10
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162577 . - Загл. с экрана.				

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
Консультирование	e-mail
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Данилевич С. Б. Разработка эффективных методик контроля и испытаний продукции : монография / С. Б. Данилевич ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации. - Новосибирск, 2011. - 119 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178036
2. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492

Дополнительная литература

1. Судаков Р. С. Испытания технических систем : выбор объемов и продолжительности / Р. С. Судаков. - М., 1988. - 271 с. : ил., табл.
2. Вострокнутов Н. Н. Цифровые измерительные устройства : теория погрешностей, испытания, поверка / Н. Н. Вострокнутов. - М., 1990. - 208 с. : ил.
3. Малинский В. Д. Контроль и испытания радиоаппаратуры / В. Д. Малинский. - М., 1970. - 335, [1] с. : ил.
4. Автоматизированные испытания в авиастроении / Р. И. Адгамов [и др.]. - М., 1989. - 231 с. : ил.. - Загл. корешка: Испытания в авиастроении. - Авт. указаны на обороте тит. л..
5. Моделирование и испытания радиооборудования / [П. П. Бескид и др.] ; под ред. В. И. Винокурова. - Ленинград, 1981. - 303, [1] с. : ил.
6. Дубов Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие [для студентов вузов, обучающихся по специальности 220501 "Управление качеством"] / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". - Кемерово, 2011. - 224 с.. - N90506.

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Курлаев Н. В. Монтаж, контроль и испытания летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Курлаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162577. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Для самостоятельного изучения материала в Intrnet- источниках

Приложение 5

Рабочая программа дисциплины
Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем
у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; в части следующих результатов обучения:
з1. знать структуру государственной системы измерений России
у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений
Компетенция НГТУ: ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы; в части следующих результатов обучения:
з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах
Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы

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>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ПК.2.В.з1 знать структуру государственной системы измерений России	
1. знание нормативной документации, определяющей структуру государственной системы измерений	Самостоятельная работа
ПК.2.В.у1 уметь оценивать неопределенность результатов измерений	
2. владеть приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	Самостоятельная работа
3. знание способов и методик измерений и исследований	Самостоятельная работа
4. умение оценивать неопределенность результатов измерений	Самостоятельная работа
ПК.5.В.у5 уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	
5. уметь составлять программы испытаний, технические условия и задания, оценивать их экономический эффект	Самостоятельная работа
6. умение находить и использовать нормативные документы в своей деятельности	Самостоятельная работа
ПК.1.В.з6 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
7. знание принципов организации технического контроля и управления качеством производства	Самостоятельная работа
8. знание нормативных документов, относящихся к своей деятельности	Самостоятельная работа

ПК.1.В.у3 уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
9. умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з1 знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	
10. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Метрологическое обеспечение				
1. Разработка проекта положения о метрологической службе предприятия	0	6	1, 10, 5, 6, 7, 8	
2. Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)	0	6	1, 8	
3. Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб	0	6	1, 6, 7, 8	
4. Цели и принципы метрологического обеспечения средств измерений	0	6	3, 7	
Дидактическая единица: Задачи метрологических служб				
5. Поверка и калибровка средств измерений	0	8	3, 4, 9	Выполнение технологической поверки и калибровки различных средств измерений
6. Оценка неопределенности результатов измерений	0	6	3, 4	Оценка неопределенности измерений согласно ГОСТ Р 54500.1-2011
7. Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля	0	4	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Планирование и оценивание				
8. Планирование контроля, испытаний продукции	0	8	1, 2, 5, 6	
9. Оценка экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение	0	6	2, 5, 7	
10. Поверки и калибровки средств измерений. Планирование.	0	6	1, 4, 5, 8, 9	
11. Планирование контроля, испытаний продукции	0	6	10, 2, 5, 7, 8	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
---	-----------------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------

Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	4, 8, 9	46	3
: Морозов Ю. В. Поверка и калибровка средств радиоизмерений. Генераторы, измерители коэффициентов гармоник, анализаторы спектра : учебное пособие / Ю. В. Морозов ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации. - Новосибирск, 2015. - 67, [1] с. : ил. ГОСТ Р 8.642-2008. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2008. - III, 7 с.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 3, 5, 7	45	6
: Морозов Ю. В. Поверка и калибровка средств радиоизмерений. Генераторы, измерители коэффициентов гармоник, анализаторы спектра : учебное пособие / Ю. В. Морозов ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации. - Новосибирск, 2015. - 67, [1] с. : ил. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник : [по специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение" (200501), "Стандартизация и сертификация" (200503) и "Управление качеством" (220501)] / А. Г. Сергеев. - М., 2008. - 575 с. : ил., табл.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	78	10
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : ГОСТ Р 8.642-2008. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2008. - III, 7 с. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник : [по специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение" (200501), "Стандартизация и сертификация" (200503) и "Управление качеством" (220501)] / А. Г. Сергеев. - М., 2008. - 575 с. : ил., табл.				

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; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

6. Литература

Основная литература

1. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2011. - 820 с. : ил.
2. Данилевич С. Б. Планирование выходного измерительного контроля качества продукции : [монография] / С. Б. Данилевич ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации (учебная). - Новосибирск, 2006. - 119 с. : ил.
3. ГОСТ Р 8.563-2009. Методики (методы) измерений / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2010. - IV, 15 с. : табл.

Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения / Гос. стандарт Российской Федерации. - М., 2001. - 15 с. : ил.

2. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : учебное пособие / А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко ; под ред. М. П. Цапенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т и др. - Новосибирск, 2003. - 285 с. : ил.
3. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. - М., 2002. - 11 с.
4. ПМГ 96-2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - М., 2010. - III, 10 с.

Интернет-ресурсы

1. ГОСТ Р 54500.3-2011 (Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008). Неопределенность измерения. Руководство по выражению неопределенности измерения [Электронный ресурс] Ч. 3 / Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева", Автономная некоммерческая организация "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем". - официальное. - введ. 2012-10-01. - Москва : Стандартинформ, 2012. - 100 с. - Все ГОСТы : библиотека ГОСТов. - Режим доступа: <http://vse gost.com/Catalog/52/52043.shtml>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник : [по специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение" (200501), "Стандартизация и сертификация" (200503) и "Управление качеством" (220501)] / А. Г. Сергеев. - М., 2008. - 575 с. : ил., табл.
2. ГОСТ Р 8.642-2008. Метрологическое обеспечение измерительных систем узлов учета тепловой энергии. Основные положения / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2008. - III, 7 с.
3. Морозов Ю. В. Поверка и калибровка средств радиоизмерений. Генераторы, измерители коэффициентов гармоник, анализаторы спектра : учебное пособие / Ю. В. Морозов ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации. - Новосибирск, 2015. - 67, [1] с. : ил.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Приложение 6

Рабочая программа дисциплины
Оптические и голографические информационно-измерительные системы

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы; в части следующих результатов обучения:
з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам
з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам
Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
з1. знать оптические и голографические методы и средства измерений
з11. знать основные способы и методы моделирования систем
з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии

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>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ПК.5.В.з1 знать оптические и голографические методы и средства измерений	
1.знать оптические и голографические методы и средства измерений	Самостоятельная работа
ПК.5.В.з11 знать основные способы и методы моделирования систем	
2.знать основные способы и методы моделирования систем	Самостоятельная работа
ПК.5.В.з2 иметь представление о компьютерной интерферометрии	
3.иметь представление о компьютерной интерферометрии	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у3 уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
4.уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з2 уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	
5.уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з3 иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	

6.иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Самостоятельная работа
---	------------------------

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Голография				
1. Общие вопросы. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость.	0	6	6	
2. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровой голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы.	0	8	1	

3. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений.	0	8	1, 2	
4. Увеличение длины когерентности. Особенности импульсных систем. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света. Регистрирующие среды для голографии. Галогенидсеребряные среды. Бихромированная желатина. Термопласты. Фотохронизм. Халькогенидные стеклообразные полупроводники. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы.	0	6	1	
Дидактическая единица: Основные применения голографии				
5. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений.	0	6	2, 5	Студенты рассчитывают и анализируют масштабные искажения голограмм.
6. Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений.	0	6	1, 4	Студенты рассчитывают и учитывают влияние апертуры системы наблюдения, измеряют деформации и напряжения.
Дидактическая единица: Измерение механических вибраций				
7. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии.	0	6	1, 6	Студенты рассчитывают параметры системы для применения метода голографической виброметрии.

8. Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Узловые полосы. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Резонансные колебания лопаток ГТД. Музыкальные инструменты. Радиоэлектронные устройства.	0	6	1, 4, 5	
Дидактическая единица: Метод двух экспозиций. Измерение смещений и деформаций				
9. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.	0	6	1	Студенты анализируют и подбирают параметры иммерсионных сред.
10. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии.	0	8	1	
Дидактическая единица: Голографические методы измерения параметров рельефа и деформаций				

11. Уравнения для интерпретации интерференционных полос. Вектор чувствительности интерферометра. Смещение точки. Измерение вектора смещений. Одно- и многоголограммные методы. Проблема знака смещения. Локализация интерференционных полос. Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений. Деформация упругой балки. Численные и оптические методы дифференцирования смещений. Погрешность смещений, деформаций, напряжений. Влияние геометрии измерительной схемы. Ошибки измерения оптической фазы. Применения метода двух экспозиций в экспериментальной механике. Исследование композитной цилиндрической оболочки. Остаточные напряжения в пластине с отверстием и сварном соединении. Сферические оболочки давления.	0	8	3, 4	
Дидактическая единица: Голографическая запись и воспроизведение информации				
12. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм.	0	6	1, 6	
Дидактическая единица: Неразрушающий контроль				

13. Особенности голографического неразрушающего контроля. Преимущества метода. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Слоистые материалы. Управление полосами. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Установка автоматического контроля. Выявление трещин и дефектов литья. Усиление влияния дефекта. Метод голографического муара для визуализации микродефектов.	0	10	4, 6	
14. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий.	0	6	1, 4	Студенты рассчитывают параметры системы для метода визуализации аномалий.
Дидактическая единица: Интерферометрия				
15. Место голографической интерферометрии в системе методов измерения. Образование интерферограммы. Преимущества метода.	0	6	3	
16. Компьютерная интерферометрия	0	6	1, 3	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	2, 4, 5	26	3
: Гужов В. И. Математические методы цифровой голографии : учебное пособие / В. И. Гужов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017				
2	Подготовка к аттестации	1, 3, 6	25	5
: Козачок А. Г. Голографические методы измерений : Учеб. пособие. - Новосибирск, 1985. - 76 с.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6	119	11
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Гужов В. И. Математические методы цифровой голографии : учебное пособие / В. И. Гужов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017				

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Шредер Г. Техническая оптика / Г. Шрёдер, Х. Трайбер ; пер. с нем. Р. Е. Ильинского. - М., 2006. - 423 с. : ил.
2. Денежкин Е. Н. Оптическая голография : учебное пособие / Е. Н. Денежкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 91 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_denezkin.rar
3. Гужов В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Контактные, триангуляционные системы и методы структурированного освещения : учебное пособие / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 79, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221974
4. Гужов В. И. Компьютерная интерферометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215524. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Островский Ю. И. Голографическая интерферометрия : [монография] / Ю. И. Островский, М. М. Бутусов, Г. В. Островская. - М., 1977. - 339 с. : ил.
2. Кольер Р. Оптическая голография / Р. Кольер, К. Беркхарт, Л. пер. с англ. под ред. Ю. И. Островского. - М., 1973. - 686 с.
3. Оптическая голография. В 2 т.. Т. 1 : пер. с англ. / [Ж. Апрель и др.] ; под ред. Г. Колфилда ; под ред. С. Б. Гуревича. - М., 1982. - 374 с. : ил., табл.. - Пред. указ. в 2 т..
4. Оптическая голография. В 2 т.. Т. 2 : пер. с англ. / [Ж. Апрель и др.] ; под ред. Г. Колфилда ; под ред. С. Б. Гуревича. - М., 1982. - 382-735 с. : ил., табл.
5. Козачок А. Г. Голографические методы исследования в экспериментальной механике / А. Г. Козачок. - М., 1984. - 175 с. : ил.
6. Кудрин А. Б. Прикладная голография : исследование процессов деформации металлов / А. Б. Кудрин, В. Г. Бахтин. - М., 1988. - 247, [2] с. : ил.
7. Комар В. Г. Изобразительная голография и голографический кинематограф / В. Г. Комар, О. Б. Серов. - М., 1987. - 282, [4] с., [8] л. ил.
8. Милер М. Голография : (теория, эксперимент, применение) / М. Милер ; пер с чеш. А. С. Сударушкина и В. И. Лусникова. - Л., 1979. - 206, [1] с. : ил.
9. Батерс Д. Голография и ее применение / Дж. Батерс ; пер. с англ. А. С. Тюфлина. - М., 1977. - 223 с. : ил.
10. Вест Ч. М. Голографическая интерферометрия : пер. с англ. / Ч. Вест, под ред. Ю. И. Островского. - М., 1982. - 504 с. : ил.

11. Голографические неразрушающие исследования / [К. С. Алексюф и др.] ; ред. Роберт. К. Эрф ; пер. с англ. В. А. Егорова и В. А. Карасева ; под ред. В. А. Карасева. - М., 1979. - 445, [1] с. : ил., схемы

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Козачок А. Г. Голографические методы измерений : Учеб. пособие. - Новосибирск, 1985. - 76 с.
2. Гужов В. И. Математические методы цифровой голографии : учебное пособие / В. И. Гужов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Приложение 7

Рабочая программа дисциплины
Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
33. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности
34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований
35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие
36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Дисциплина по выбору аспиранта

ПК.5.В.33 знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	
1. Методы обнаружения, распознавания и измерения параметров объектов в условиях воздействия помех	Самостоятельная работа
2. Методы повышения помехоустойчивости и скрытности	Самостоятельная работа
3. Методы исследования и критерии оценки помехозащищенности	Самостоятельная работа
4. Оценивать количественные характеристики степени помехозащищенности информационно-измерительных и управляющих систем	Самостоятельная работа
5. Моделировать работу системы в сложной помеховой обстановке	Самостоятельная работа
6. Определения количественных характеристик помехоустойчивости информационных систем в условиях воздействия помех.	Самостоятельная работа
ПК.5.В.34 знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	
7. о назначении и об особенностях эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем в условиях помех	Самостоятельная работа
8. о помеховой обстановке в системах извлечения информации	Самостоятельная работа
ПК.5.В.35 знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	
9. Методы и средства защиты информационных систем от радиопомех. Методы подавления опасных сигналов.	Самостоятельная работа
10. Определения параметров наиболее опасных и наиболее вероятных помех	Самостоятельная работа
ПК.5.В.36 знать виды и статистические характеристики случайных процессов	
11. о классификации случайных процессов и полей	Самостоятельная работа
12. о законах распределения и об основных статистических характеристиках случайных процессов.	Самостоятельная работа
13. Способы создания опасных случайных и детерминированных помех и статистические методы их описания	Самостоятельная работа
14. Алгоритмы преобразования случайных процессов в линейных и нелинейных системах	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
------------------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 6				
Дидактическая единица: Помехи.				
1. Классификация случайных процессов в ИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.	0	10	11, 12, 7, 8	Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.
2. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры.	0	24	12, 14, 8	Исследование линейных оптимальных аналоговых, фазовых и цифровых фильтров.
3. Способы создания помех. Естественные помехи. Активные и пассивные помехи; организованные имитирующие помехи.	0	20	11, 13	Изучаются естественные, искусственные, организованные активные и пассивные, имитирующие помехи.
4. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.	0	20	1, 12, 7, 8	Изучение основных положений теории оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех
Дидактическая единица: Методы защиты от помех				
5. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки	0	20	2, 3, 4, 9	Изучение методов исследования помехозащищенности
6. Адаптация, динамические особенности характеристик ИИУС.	0	25	10, 4, 5	Моделирование ИИУС в помеховой обстановке.
7. Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ИИУС.	0	25	3, 6	Оценка помехоустойчивости и математический синтез ИИУС.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5	15	19
: Киселев А. В. Математическое моделирование радиосигналов и помех [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221884 . - Загл. с экрана. Киселев А. В. Радиопомехи и помехоустойчивый прием. Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Киселев, И. С. Савиных, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214622 . - Загл. с экрана.				
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	144	0

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Киселев А. В. Математическое моделирование радиосигналов и помех [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221884. - Загл. с экрана. Киселев А. В. Радиопомехи и помехоустойчивый прием. Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Киселев, И. С. Савиных, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214622. - Загл. с экрана.

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
Консультирование	e-mail
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Радиолокационные системы : учебник : [для военных кафедр и учебных военных центров Военно-Воздушных сил по специальности "Эксплуатация и ремонт радиолокационных комплексов противовоздушной обороны Военно-воздушных сил" / В. П. Бердышев и др.] ; под общ. ред. В. П. Бердышева ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2011. - 399 с. : ил., схемы. - На тит. л. 60-летию Радиотехнических войск посвящается.
2. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск : учебник / [В. Н. Тяпкин и др.] ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2011. - 535 с. : ил.
3. Денисова Е. В. Автономные информационные системы обнаружения скрытых объектов : учебное пособие / Е. В. Денисова, В. Н. Легкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 126, [1] с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171057

Дополнительная литература

1. Репин В. Г. Статистический синтез при априорной неопределенности и адаптация информационных систем / В. Г. Репин, Г. П. Тартаковский. - М., 1977. - 431, [1] с. : ил.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2003. - 603 с. : ил.
3. Коган И. М. Прикладная теория информации / И. М. Коган. - Москва, 1981. - 216 с.
4. Тузов Г. И. Статистическая теория приема сложных сигналов / Г. И. Тузов. - М., 1977. - 399, [1] с. : табл., схемы

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/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Киселев А. В. Радиопомехи и помехоустойчивый прием. Методические указания к лабораторным работам [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Киселев, И. С. Савиных, Р. Ю. Белоруцкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214622. - Загл. с экрана.
2. Киселев А. В. Математическое моделирование радиосигналов и помех [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221884. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Windows

8. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для докладов по теме исследования

Приложение 8

Рабочая программа дисциплины Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента; в части следующих результатов обучения:
310. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации
37. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС
38. знать теорию и элементную базу РЭИУС
39. знать принципы работы основных систем РЭИУС
у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации
у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Дисциплина по выбору аспиранта

ПК.5.В.37 знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	
1.Проектировать радиоэлектронные информационно-управляющие системы	Самостоятельная работа
2.Эволюция, состояние, перспективы дальнейшего развития современных радиоэлектронных информационно-управляющих систем	Самостоятельная работа
ПК.5.В.38 знать теорию и элементную базу РЭИУС	
3.Основные характеристики и информационные особенности высокоточных устройств исполнительных элементов информационно-управляющих систем	Самостоятельная работа
ПК.5.В.39 знать принципы работы основных систем РЭИУС	
4.Разрабатывать принципиальные схемы блоков обработки информации в радиоэлектронных информационно-управляющих систем с использованием современных средств микросхемотехники	Самостоятельная работа
ПК.5.В.310 знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	
5.Производить расчет основных параметров радиоэлектронных информационно-управляющих систем (чувствительности, разрешающей способности, статистических характеристик)	Самостоятельная работа
ПК.5.В.у1 уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	
6.Методы анализа и синтеза радиоэлектронных информационно-управляющих систем, как систем автоматизации и управления ближнего действия	Самостоятельная работа
ПК.5.В.у3 уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	
7.Состав, структурные схемы, методы расчета эффективности основных параметров радиоэлектронных информационно-управляющих систем различного физического принципа действия	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
------------------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 6				
Дидактическая единица: Принципы построения информационно-измерительных и управляющих систем, использующих радиоволны				
1. Принцип действия и область применения доплеровских систем. Функциональная схема, защита от помех, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей.	0	15	1, 2, 3	Исследование характеристик радиоприёмника радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем
Дидактическая единица: Информационно-измерительные и управляющие системы с частотной модуляцией зондирующего сигнала				
2. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех	0	24	1, 3, 6, 7	Изучение спектров зондирующих сигналов с ЧМ, изучение принципов извлечения информации о цели в ЧМ датчиках высоты
Дидактическая единица: Полуактивные информационно-измерительные и управляющие системы				
3. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.	0	28	1, 2, 3, 5, 7	Расчет дальности действия.
Дидактическая единица: Системы проектирования				
4. Особенности построения исполнительных элементов в различных информационно-измерительных и управляющих системах.	0	30	4, 7	Выбор метода построения системы по заданным техническим требованиям
Дидактическая единица: Помехозащищённость и эффективность информационно-измерительных и управляющих систем				
5. Комплексный характер проблемы эффективности работы информационно-управляющих систем. Методы определения основных показателей работы системы. Методы физического, математического и физико-математического моделирования. Методы натурных испытаний.	0	30	3, 6, 7	Математическое и физико-математическое моделирование информационно-управляющих систем. Информационный анализ эффективности

6. Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости.	0	32	3, 4, 5	Математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку
--	---	----	---------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	178	19
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959 . - Загл. с экрана.				

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
Консультирование	e-mail
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2007. - 750 с. : ил.
2. Радиоприемные устройства : [учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" (201100) / Н. Н. Фомин и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 2007. - 515 с. : ил.
3. Хохлов В. К. Обнаружение, распознавание и пеленгация объектов в ближней локации : учебное пособие по специальности "Информационные системы и технологии" направления подготовки дипломированных специалистов "Информационные системы" / В. К. Хохлов. - М., 2005. - 333, [1] с. : ил.
4. Ющенко В. П. Конспект лекций по радиопередающим устройствам [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215286. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Мусьяков М. П. Оптико-электронные системы ближней дальнометрии / М. П. Мусьяков, И. Д. Миценко. - М., 1991. - 168 с.
2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : [учебное пособие для вузов по специальности и направлению "Проектирование и технология электронных средств" / Ю. Л. Муромцев и др.]. - М., 2010. - 380, [1] с. : табл., граф., схемы
3. Общая теория радиолокации и радионавигации. Теория электромагнитного поля : [учебник для курсантов учебного военного центра Военно-инженерного института Сибирского федерального университета, обучающихся по специальности 11.05.01 - "Радиоэлектронные системы и комплексы" / А. А. Филонов и др.] ; под общ. ред. А. А. Филонова ; Сиб. федер. ун-т. - Красноярск, 2015. - 216 с. : ил.. - На обл.: М-во обороны РФ.

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 "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Ющенко В. П. Радиопередающие устройства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. П. Ющенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213959. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Windows

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	проведение исследований и патентно-информационного поиска

Приложение 9

Рабочая программа дисциплины
Теория надежности информационно-измерительных систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.5 владение научно-предметной областью знаний; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь формализовать знания о предметной области
Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем
у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем
у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем; в части следующих результатов обучения:
з1. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью
у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы

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>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ОПК.5.у1 уметь формализовать знания о предметной области	
1.о задачах надежности, решаемых на различных этапах жизненного цикла информационной системы, и методах их решения в зависимости от особенностей конкретной системы	Самостоятельная работа
2.о различиях в подходах к решению вопросов надежности для технических систем, программного обеспечения и человека - оператора	Самостоятельная работа
ПК.3.В.з1 знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	
3.о возможных последствиях из-за отказа от рассмотрения вопросов надежности информационной системы на различных этапах ее жизненного цикла	Самостоятельная работа
ПК.3.В.у1 уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	
4.о вопросах теории надежности информационных систем, интенсивно развиваемых в последнее время	Самостоятельная работа
ОПК.5.у1 уметь формализовать знания о предметной области	
5.объект дисциплины (информационная система, ее элементный состав), предмет (надежность информационной системы), задачи дисциплины (выбор показателей надежности и методов их расчета для каждого элемента информационной системы и системы в целом на различных этапах ее жизненного цикла)	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у2 уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	

6.основные определения теории надежности: понятие надежности и отказа, свойства надежности, классификацию отказов информационных систем, вероятностную и статистическую формы показателей надежности; характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации	Самостоятельная работа
7.комплексные показатели надежности информационных систем, факторы, влияющие на надежность информационных систем; конкретные законы распределения вероятности безотказной работы	Самостоятельная работа
8.методы расчета надежности сложных систем (методы структурной надежности, метод дифференциальных уравнений, метод интегральных уравнений, метод дерева отказов, формула полной вероятности, методы расчета надежности резервированных систем), области их использования и точность расчета	Самостоятельная работа
ПК.1.В.36 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
9.влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации; методы проведения испытаний на надежность элементов и систем	Самостоятельная работа
ПК.3.В.у1 уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	
10.методы повышения надежности информационной системы в процессе эксплуатации	Самостоятельная работа
ОПК.5.у1 уметь формализовать знания о предметной области	
11.подходы к оценке надежности человека-оператора, характеристики человека как звена информационной системы	Самостоятельная работа
12.использовать основы системного подхода при оценке надежности основных компонентов информационной системы	Самостоятельная работа
ПК.1.В.36 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
13.выбирать, обосновывая свой выбор, и использовать для расчета показателей надежности информационной системы конкретный метод в зависимости от особенностей системы, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, оценивать их точность	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у3 уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
14.выбирать методы повышения надежности информационной системы в процессе ее эксплуатации	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем; характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем				

1. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Надежность информационной системы и системный анализ. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем. Количественные показатели надежности информационной системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем (конструктивно-схемные, производственно-технологические, программные и эксплуатационные)	0	20	1, 2, 5, 7	
2. Статистическое определение количественных характеристик надежности элементов. Идентификация закона распределения времени между отказами. Вероятностное определение количественных характеристик надежности элементов	0	10	14, 8	выбирает способ расчета статистических показателей надежности, исходя из особенностей имеющейся статистики; выдвигает гипотезу о законе распределения времени между отказами и проверяет ее; выбирает рациональный способ расчета показателя надежности элемента; определяет взаимосвязь между различными показателями надежности
Дидактическая единица: Основы расчета надежности информационных систем				

3. Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем. Точность расчета надежности	0	20	1, 10, 2, 3, 4, 6, 8	
4. Расчет надежности сложных систем	0	12	12, 13, 8	определяет область использования конкретного метода; выбирает для расчета показателей надежности системы один из методов и выполняет расчет; формулирует правила построения модели расчета надежности; классифицирует способ резервирования в данной системе и выполняет расчет показателей по соответствующим выражениям; если возможно, то расчет показателей выполняет несколькими методами. В этом случае результаты расчета сравниваются по точности
Дидактическая единица: Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации, испытания на надежность. Методы повышения надежности информационных систем. Элементы теории восстановления				

5. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения	0	16	10, 12, 14, 2, 3, 4, 6, 9	
6. Организация определительных и контрольных испытаний	0	8	9	определяют планы контроля определительных испытаний для различных законов распределения надежностных характеристик объекта; определяют планы контроля по типу однократной выборки; определяют планы последовательного контроля

7. Определение надежности программного обеспечения	0	8	10, 12, 13	обсуждают понятия программной ошибки и надежности программного обеспечения; выбирают модель расчета надежности программного обеспечения; выполняют количественный расчет надежности; сравнивают модели по точности, определяют область их использования
Дидактическая единица: Характеристика человека как звена информационной системы				
8. Характеристика человека как звена информационной системы. Модели надежности человека-оператора	0	8	11, 2, 9	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	13, 2, 5	30	3
: Надежность систем : методические указания к практическим занятиям по курсу "Надежность, эргономичность и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" для 4 курса факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Н. И. Лыгина. - Новосибирск, 2004. - 40 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2768.rar				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 14, 3, 4, 6, 7, 8	27	6
: Надежность систем : методические указания к практическим занятиям по курсу "Надежность, эргономичность и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" для 4 курса факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Н. И. Лыгина. - Новосибирск, 2004. - 40 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2768.rar				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	112	10
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Надежность систем : методические указания к практическим занятиям по курсу "Надежность, эргономичность и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" для 4 курса факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Н. И. Лыгина. - Новосибирск, 2004. - 40 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2768.rar				

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; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ

Размещение учебных материалов	ЭБС
-------------------------------	-----

6. Литература

Основная литература

1. Черкесов Г. Н. Надежность аппаратно-программных комплексов : учебное пособие по дисциплине "Надежность, эргономика и качество" [для вузов по направлениям 654600 "Информатика и вычислительная техника" и др.] / Г. Н. Черкесов. - СПб., 2005. - 478 с. : ил. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга.
2. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М., 2010. - 303, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Половко А. М. Основы теории надежности / А. М. Половко. - М., 1964. - 446 с. : ил.
2. Острейковский В. А. Теория надежности : учебник для вузов по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки" / В. А. Острейковский. - М., 2003. - 463 с. : ил.
3. Мунипов В. М. Эргономика: Человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды : Учебник для вузов. - М., 2001. - 356 с. : ил.
4. Барбашов Г. В. Надежность и эффективность систем управления : учебное пособие по специальности 210800 "Автономные информационные и управляющие системы" / Г. В. Барбашов ; Балт. гос. техн. ун-т "Военмех". - СПб., 2005. - 256 с. : ил.
5. ГОСТ Р 27.001-2009. Надежность в технике. Система управления надежностью. Основные положения / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2010. - II, 9 с.
6. ГОСТ Р 27.403-2009. Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М., 2010. - III, 11 с. : ил., табл.

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Надежность систем : методические указания к практическим занятиям по курсу "Надежность, эргономичность и качество автоматизированных систем обработки информации и управления" для 4 курса факультета автоматики и вычислительной техники (специальность 220200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост.: Н. И. Лыгина. - Новосибирск, 2004. - 40 с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2768.rar>

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы приведена в Таблице 1.

Таблица 1

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)
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з7. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Принцип действия и область применения доплеровских систем. Функциональная схема, защита от помех, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	з8. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Принцип действия и область применения доплеровских систем. Функциональная схема, защита от помех,		Экзамен, вопросы.1-20

		расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		
ПК.5.В	з9. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Особенности построения исполнительных элементов в различных информационно-измерительных и управляющих системах .		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Комплексный характер проблемы эффективности работы информационно-управляющих систем. Методы определения основных показателей работы системы. Методы физического, математического и физико-математического моделирования. Методы натурных испытаний. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией.		Экзамен, вопросы.1-20

		Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех		
ПК.5.В	у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Комплексный характер проблемы эффективности работы информационно-управляющих систем. Методы определения основных показателей работы системы. Методы физического, математического и физико-математического моделирования. Методы натурных испытаний. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билетов для экзамена приведена в Паспорте экзамена

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы»,
6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на зачете временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные
информационно-измерительные и управляющие системы»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 19-25 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 26-34 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 35-40 баллов.

3 Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

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

**4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:
Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы»**

1. Принцип действия доплеровских РЭИИУС
2. Функциональная схема доплеровской РЭИИУС
3. Устройства передачи информации о скорости перемещений объектов
4. РЭИИУС с использованием микроэлектронных датчиков
5. Функциональная схема РЭИИУС с частотной модуляцией
6. Методы стабилизации параметров
7. Спектральный анализ сигналов на выходе смесителей РЭИИУС с синусоидальной и пилообразной частотной модуляцией
8. Особенности программирования с целью моделирования работы РЭИИУС в различных условиях
9. Расчет мощности сигнала, отраженного от различных объектов, на входе РЭИИУС
10. Энергетические и спектральные характеристики сигналов в активных, пассивных и полуактивных РЭИИУС.
11. Принцип работы пассивной индукционной РЭИИУС
12. Принцип работы емкостной РЭИИУС. Функциональная схема
13. Методы моделирования работы РЭИИУС. Состав комплекса физико-математического моделирования
14. Методы оценки эффективности работы РЭИИУС
15. Статистические характеристики сигналов РЭИИУС
16. Информационный анализ эффективности и помехоустойчивости РЭИИУС
17. Экспериментальные методы исследования характеристик РЭИИУС
18. Защита гидроакустических РЭИИУС от реверберационных помех
19. Теоретическая методика оценки эффективности РЭИИУС
20. Пути построения эффективных РЭИИУС

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий

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)
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	33. знать методы повышения помехоустойчивост и и помехозащищеннос ти	Адаптация, динамические особенности характеристик ИИУС. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Классификация случайных процессов в ИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Адаптация, динамические особенности характеристик ИИУС. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Классификация случайных процессов в ИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.		Экзамен, вопросы 1-94

		Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Способы создания помех. Естественные помехи. Активные и пассивные помехи; организованные имитирующие помехи. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билета для экзамена и список вопросов приведены в Паспорте экзамена.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость
информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2 Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 50-72 балла.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 87-100 баллов.

3 Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 50 баллов из 100 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

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

4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Воздействие помех на ИИУС
2. Искажение формы сигнала
3. Перегрузка приемника
4. Подавление сигнала в нелинейных элементах приемника
5. Маскировка полезного сигнала помехами
6. Имитация полезного сигнала и внесение ложной информации
7. Показатели помехоустойчивости
8. Дальность обнаружения цели импульсно-доплеровской ИИУС при действии совмещенной с целью шумовой помехи
9. Методы повышения помехоустойчивости и скрытности
10. Принципы построения средств обеспечения помехоустойчивости
11. Математические модели помех различного вида
12. Корреляционные функции и спектральные характеристики естественных помех и мешающих отражений
13. Пространственно-временные характеристики источников помеховых сигналов
14. Корреляционные функции пассивных имитирующих помех
15. Энергетические соотношения в радиолокации, радиотехнической разведке и при подавлении
16. Дальность действия импульсной ИИУС
17. Дальность действия ИИУС с непрерывным излучением
18. Учет поглощения радиоволн в атмосфере на максимальную дальность
19. Дальность обнаружения излучения ИИУС
20. Энергетические соотношения при подавлении ИИУС
21. Постановка задачи синтеза оптимальных алгоритмов обнаружения радиолокационных сигналов и оценивания их параметров при действии помех
22. Методы решения интегрального уравнения Фредгольма
23. Оптимальные алгоритмы обнаружения когерентных сигналов
24. Потенциальные характеристики эффективности обнаружения сигнала на фоне помех
25. Обнаружение сигнала с неизвестными параметрами
26. Обнаружение импульсного сигнала с неизвестным временным положением
27. Обнаружение сигнала с неизвестной частотой
28. Статистические законы распределения выборок максимальных значений. Эффективность обнаружения
29. Фильтрация параметров электромагнитного поля при действии помех
30. Основные методы пеленгации источников излучения
31. Измерение угловых координат источника помех
32. Типы и характеристики угловых дискриминаторов
33. Алгоритмы сопровождения целей в условиях помех
34. Особенности сопровождения маневрирующих объектов
35. Алгоритмы идентификации и адаптивной фильтрации
36. Многомодельные фильтры

37. Идентификация помех, действующих по боковым лепесткам
38. Оптимальный алгоритм обнаружения сигналов при действии помех, не совмещенных с целью
39. Эффективность оптимального алгоритма пространственной обработки
40. Обеспечение помехоустойчивости радиолокационных систем по боковым лепесткам диаграммы направленности антенны
41. Некогерентный компенсатор помех по боковым лепесткам
42. Когерентные компенсаторы помех по боковым лепесткам
43. Бланкирование помех, принятых по боковым лепесткам. Угловое стробирование
44. Адаптивный компенсатор помех по боковым лепесткам диаграммы направленности
45. Поляризационные методы обеспечения помехоустойчивости
46. Общие сведения о поляризации
47. Оптимальный и квазиоптимальные алгоритмы обнаружения сигнала на фоне помехи, отличающейся от сигнала только поляризацией
48. Эффективность поляризационной селекции
49. Оптимальный алгоритм обнаружения сигналов при действии помех, отличающихся частотными параметрами
50. Эффективность оптимального алгоритма частотной обработки
51. Селекция движущихся целей
52. Общие сведения об устройствах и алгоритмах СДЦ
53. Череспериодная компенсация пассивных помех
54. Фильтровые системы селекции движущихся целей
55. Особенности обеспечения устойчивости к действию пассивных помех в импульсно-доплеровских радиолокационных системах
56. Изменение рабочей частоты радиолокационных систем
57. Оптимальный алгоритм обнаружения сигнала при действии помехи, отличающейся временными параметрами
58. Квазиоптимальные методы обеспечения устойчивости к помехам, отличающимся от полезного сигнала временем задержки, периодом повторения и длительностью импульсов
59. Селекция импульсов по временному положению
60. Селекция импульсов по периоду повторения
61. Селекция импульсов по длительности
62. Оптимальный алгоритм обнаружения сигнала при действии помехи, отличающейся от сигнала только амплитудой
63. Амплитудное ограничение
64. Накопление сигнала
65. Защита приемника и системы обработки сигналов от перегрузки
66. Усилители с логарифмической амплитудной характеристикой
67. Автоматическая регулировка усиления
68. Заглубление приемного канала
69. Стабилизация вероятности ложной тревоги
70. Обнаружение слабых сигналов. Нормировка входного сигнала
71. Амплитудно-частотный метод обеспечения помехоустойчивости
72. Пространственно-временной метод обеспечения помехоустойчивости
73. Функциональная обработка сигналов и помех

74. Общие сведения о комплексировании устройств обнаружения сигналов и оценивания их параметров
75. Оптимальный комплексный обнаружитель сигнала при действии помех
76. Оптимальные комплексные алгоритмы и устройства оценивания параметров сигнала в условиях помех
77. Оптимальный инвариантный комплексный измеритель
78. Оптимальный неинвариантный комплексный измеритель
79. Основы теории адаптации
80. Адаптивные методы обеспечения помехоустойчивости
81. Скрытность и ее основные показатели
82. Оптимальный метод обеспечения скрытности
83. Оптимальное обнаружение неизвестного сигнала
84. Оценка параметров сигнала
85. Характеристики скрытности
86. Квазиоптимальные методы обеспечения скрытности
87. Методы обеспечения скрытности, основанные на использовании энергетической избыточности
88. Пространственные методы обеспечения скрытности
89. Частотные методы обеспечения скрытности
90. Временные методы обеспечения скрытности
91. Амплитудные методы обеспечения скрытности
92. Организационно-технические меры обеспечения ЭМС
93. Конструктивно-технологические меры обеспечения ЭМС
94. Системно-технические меры обеспечения ЭМС

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем 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)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	36. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Механические, климатические, термобарические, специальные испытания Требования к техническим средствам испытаний		Экзамен, вопросы...
ПК.1.В	37. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Испытания производственные, эксплуатационные, исследовательские, контрольные, доводочные, приемосдаточные Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания		Экзамен, вопросы...
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Механические, климатические, термобарические, специальные испытания Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания		Экзамен, вопросы...

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билета для экзамена и список вопросов приведены в Паспорте экзамена.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0- 24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Методы испытаний средств поражения»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 50-72 балла.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с

правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Испытания, проводимые на этапе опытно-конструкторской разработки
2. Испытания, проводимые на этапе производства
3. Методы обработки экспериментальных данных
4. Особенности составления методик проведения различных видов испытаний
5. Нормативная база, регламентирующая проведение испытаний
6. Современное испытательное оборудование
7. Требования к техническим средствам испытаний
8. Климатические внешние воздействующие факторы. Основные виды испытаний
9. Механические внешние воздействующие факторы. Основные виды испытаний
10. Порядок и организация проведения аттестации испытательного оборудования
11. Типовой перечень мероприятий по обеспечению стойкости средств поражения к воздействию электромагнитных излучений
12. Методы установления требований к средствам поражения по вибрационным нагрузкам по результатам измерений на объекте или прототипе
13. Методы установления требований к средствам поражения по вибрационным нагрузкам по результатам расчетов параметров ожидаемых условий эксплуатации
14. Методы испытаний на воздействие специальных сред
15. Методы испытаний на ускоренное хранение
16. Порядок проведения предъявительских испытаний
17. Порядок проведения приемосдаточных испытаний
18. Порядок проведения периодических испытаний
19. Порядок проведения квалификационных и типовых испытаний
20. Перечень вопросов, рекомендуемых для включения в стандарты и ТУ
21. Требования к метрологическому обеспечению испытаний
22. Термобарические, специальные испытания
23. Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем 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.5 владение научно-предметной областью знаний	у1. уметь формализовать знания о предметной области	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем. Точность расчета надежности. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели		Экзамен, вопросы 1-12

		надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения Расчет надежности сложных систем Характеристика человека как звена информационной системы. Модели надежности человека-оператора Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Надежность информационной системы и системный анализ. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем. Количественные показатели надежности информационной системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем (конструктивно-схемные, производственно-технологические, программные и эксплуатационные)		
--	--	---	--	--

ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	зб. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения. Расчет надежности сложных систем		Экзамен, вопросы...
ПК.1.В	у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности		Экзамен, вопросы 1-8

		функционирования систем. Точность расчета надежности. Расчет надежности сложных систем. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Надежность информационной системы и системный анализ. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем. Количественные показатели надежности информационной системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем (конструктивно-схемные, производственно-технологические, программные и эксплуатационные)		
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели		Экзамен, вопросы 9-11

		надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения Статистическое определение количественных характеристик надежности элементов. Идентификация закона распределения времени между отказами. Вероятностное определение количественных характеристик надежности элементов		
ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем	31. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности		Экзамен, вопросы 9-11

		программного обеспечения		
ПК.3.В	у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем. Точность расчета надежности. Определение надежности программного обеспечения. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и		Экзамен, вопросы 6-11

		вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.3.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-12 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности
информационно-измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает значительные ошибки, оценка составляет 20-30 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет 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 значительных ошибок,

оценка составляет 31-42 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет 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 43-50 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем»

1. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы.
2. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем.
3. Количественные показатели надежности информационной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности.
4. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем.
5. Статистическое определение количественных характеристик надежности элементов. Идентификация закона распределения времени между отказами. Вероятностное определение количественных характеристик надежности элементов
6. Классификация методов расчета надежности. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний.
7. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов.
8. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем.
9. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль).
10. Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации.
11. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения.
12. Характеристика человека как звена информационной системы. Модели надежности человека-оператора

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем 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)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	зб. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Планирование контроля, испытаний продукции Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) Цели и принципы метрологического обеспечения средств измерений		Экзамен, вопросы 1-3, 7
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Поверка и калибровка средств измерений		Экзамен, вопрос 4
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	з1. знать структуру государственной системы измерений России	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)		Экзамен, вопросы 2, 3
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля Оценка неопределенности результатов измерений Поверка и калибровка средств измерений		Экзамен, вопросы 4-6

ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Планирование контроля, испытаний продукции Разработка проекта положения о метрологической службе предприятия		Экзамен, вопросы 7, 10
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Оценка экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение Планирование контроля, испытаний продукции Поверки и калибровки средств измерений. Планирование.		Экзамен, вопросы 3, 4, 7, 9

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, второй вопрос из диапазона вопросов 6-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 20-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет 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 36-50 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет 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 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем»

1. Цели и принципы метрологического обеспечения средств измерений
2. Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)
3. Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб
4. Поверка и калибровка средств измерений
5. Оценка неопределенности результатов измерений
6. Задачи метрологического обеспечения испытаний и контроля
7. Планирование контроля, испытаний продукции
8. Планирование поверки и калибровки средств измерений
9. Оценка экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение
10. Положение о метрологической службе предприятия

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль) в составе дисциплин:

- Специальные главы направления
 - Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
 - Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем; Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем; Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; Оптические и голографические информационно-измерительные системы; Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем; Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы; Теория надежности информационно-измерительных систем
- приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.5 владение научно-предметной областью знаний	у1. уметь формализовать знания о предметной области	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления”
ПК.1.В	з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы

	обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	з1. знать структуру государственной системы измерений России	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем	з1. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.3.В	у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.4.В	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Датчики измерительных систем

ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з1. знать оптические и голографические методы и средства измерений	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з3. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.5.В	34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	37. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	39. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

	управляющей системы	
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль) в составе дисциплин:

- Специальные главы направления
 - Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
 - Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем; Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем; Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; Оптические и голографические информационно-измерительные системы; Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем; Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы; Теория надежности информационно-измерительных систем
- приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.5 владение научно-предметной областью знаний	у1. уметь формализовать знания о предметной области	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления”
ПК.1.В	з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы

	обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	з1. знать структуру государственной системы измерений России	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем	з1. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.3.В	у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.4.В	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Датчики измерительных систем

ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з1. знать оптические и голографические методы и средства измерений	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з3. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.5.В	34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	37. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	39. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

	управляющей системы	
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем 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)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры		Экзамен, вопросы 12, 13
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Датчики для интеллектуальных систем безопасности Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека		Экзамен, вопросы 8, 9, 14
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Датчики для измерения геометрических параметров Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы Измерение скорости потока и расхода Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности		Экзамен, вопросы 3-6
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих	Электродинамическое моделирование проходного резонатора - датчика изменения диаметра Электродинамическое моделирование резонаторного датчика уровня с заперделным волноводом		Экзамен, вопросы 4-5

информационно-измерительные и управляющие системы	системах			
ПК.4.В	32. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.		Экзамен, вопросы 11, 12

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать аспиранту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант 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 20-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант 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 36-50 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант 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 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Взаимодействие электромагнитных полей с контролируемыми объектами
2. Теоретические основы проектирования микроволновых датчиков контроля технологических параметров
3. Датчики для измерения геометрических параметров
4. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы
5. Измерение уровня жидкости. Локация контролируемой поверхности
6. Измерение скорости потока и расхода
7. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)
8. Датчики для интеллектуальных систем безопасности
9. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека
10. Радиочастотные металлодетекторы
11. Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.
12. Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые.
13. Бесконтактные измерения температуры
14. Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы 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)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Особенности голографического неразрушающего контроля. Преимущества метода. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Слоистые материалы. Управление полосами. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ГТД, авиационные шины. Установка автоматического контроля. Выявление трещин и дефектов литья. Усиление влияния дефекта. Метод голографического муара для визуализации микродефектов.		Экзамен, вопросы 11, 19
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	32. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Узловые полосы. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Резонансные колебания лопаток ГТД. Музыкальные инструменты. Радиоэлектронные устройства.		Экзамен, вопрос 13

ПК.4.В	33. иметь представление о новейших научных достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических aberrаций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Общие вопросы. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость. Особенности голографического неразрушающего контроля. Преимущества метода. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Слоистые материалы. Управление полосами. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Установка автоматического контроля. Выявление трещин и дефектов литья. Усиление влияния дефекта. Метод голографического муара для визуализации микродефектов.	Экзамен, вопросы 1, 2, 18, 19
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и	31. знать оптические и голографические методы и средства измерений	Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Узловые полосы. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм	Экзамен, вопросы 12, 13, 14

эксперимента		гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Резонансные колебания лопаток ГТД. Музыкальные инструменты. Радиоэлектронные устройства. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.		
ПК.5.В	з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии	Компьютерная интерферометрия Место голографической интерферометрии в системе методов измерения. Образование интерферограммы. Преимущества метода.		Экзамен, вопрос 20
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений.		Экзамен, вопросы 6, 10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задать студенту задачу или дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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 20-32 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет 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 33-42 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет 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 43-50 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики.
2. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость.
3. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона.
4. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровской голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы.
5. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос.
6. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
7. Увеличение длины когерентности. Особенности импульсных систем. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света.
8. Регистрирующие среды для голографии. Галогенидсеребрянные среды. Бихромированная желатина. Термопласты. Фотохронизм. Халькогенидные стеклообразные полупроводники.
9. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы.
10. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
11. Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений.

12. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии.
13. Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний.
14. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.
15. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии.
16. Измерение деформации и напряжений. Деформация упругой балки. Численные и оптические методы дифференцирования смещений. Погрешность смещений, деформаций, напряжений. Влияние геометрии измерительной схемы. Ошибки измерения оптической фазы.
17. Исследование композитной цилиндрической оболочки. Остаточные напряжения в пластине с отверстием и сварном соединении. Сферические оболочки давления.
18. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф.
19. Особенности голографического неразрушающего контроля. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Выявление трещин и дефектов литья.
20. Компьютерная интерферометрия

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Специальные главы направления приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (зачет, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Комплексирование автономных ИИУС. Передача информации. Количество информации и избыточность. Точностные характеристики, инерционность ИИУС		Зачет, вопросы 1-116
ПК.1.В	з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Автоматические регулировки и адаптивные алгоритмы в АИУС Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам. Помехоустойчивость. Сравнительная характеристика помехоустойчивости различных сигналов. Точностные характеристики, инерционность ИИУС		Зачет, вопросы 1-116
ПК.1.В	у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Автоматические регулировки и адаптивные алгоритмы в АИУС Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения		Зачет, вопросы 1-116

		координат, расстояния. Классификация видов сигналов. Математические модели сигналов и помех Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам. Точностные характеристики, инерционность ИИУС Эффективность комплексов с автономными ИИУС		
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации. Характеристики отраженных сигналов Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Классификация видов и методов измерения физических величин. Комплексирование автономных ИИУС. Основные термины и определения в измерительной технике. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины.		Зачет, вопросы 1-116
ПК.5.В	310. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам.		Зачет, вопросы 1-116
ПК.5.В	у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации. Характеристики отраженных сигналов Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Классификация видов и методов измерения физических величин. Классификация видов сигналов. Математические модели сигналов и помех Передача информации.		Зачет, вопросы 1-116

		Количество информации и избыточность. Помехоустойчивость. Сравнительная характеристика помехоустойчивости различных сигналов. Точностные характеристики, инерционность ИИУС Эффективность комплексов с автономными ИИУС		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Форма билета для зачета и список вопросов приведены в Паспорте зачета.

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

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Специальные главы направления», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на зачете временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ 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. Оценка составляет 0-5 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 6-9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 6 баллов из 20 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

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 «Специальные главы направления»

1. Основные требования, предъявляемые к средствам для измерения параметров и характеристик специальных систем с учетом их функционального назначения при воздействии на них совокупности дестабилизирующих факторов.
2. Структурные схемы построения средств измерения параметров и характеристик специальных систем.
3. Погрешности измерений и способы обработки результатов измерений.
4. Классификация измерений по способу получения информации.
5. Классификация измерений по характеру измеряемой величины.
6. Классификация измерений по количеству измерительной информации.
7. Классификация измерений по отношению к основным единицам.
8. Дифференциальный метод измерений. Погрешности измерений.
9. Нулевой метод измерений. Суть метода. Погрешности измерений.
10. Метод непосредственной оценки. Суть метода. Назначение.
11. Метод сравнения с мерой. Суть метода. Назначение.
12. Передача размера физической величины от эталона до рабочих средств измерений.
13. Принцип действия доплеровских ИИИУС
14. Функциональная схема доплеровской ИИИУС
15. Устройства передачи информации о скорости перемещений объектов
16. ИИУС с использованием микроэлектронных датчиков
17. Функциональная схема ИИУС с частотной модуляцией
18. Методы стабилизации параметров
19. Спектральный анализ сигналов на выходе смесителей ИИУС с синусоидальной и пилообразной частотной модуляцией
20. Особенности программирования с целью моделирования работы АИИУС в различных условиях
21. Расчет мощности сигнала, отраженного от различных объектов, на входе РУИС
22. Энергетические и спектральные характеристики сигналов в активных, пассивных и полуактивных ИИУС.
23. Принцип работы пассивной индукционной ИИУС
24. Принцип работы емкостной ИИУС. Функциональная схема
25. Методы моделирования работы ИИУС. Состав комплекса физико-математического моделирования
26. Методы оценки эффективности работы ИИУС
27. Статистические характеристики сигналов ИИУС
28. Информационный анализ эффективности и помехоустойчивости ИИУС
29. Экспериментальные методы исследования характеристик ИИУС
30. Защита гидроакустических ИИУС от реверберационных помех
31. Теоретическая методика оценки эффективности ИИУС
32. Пути построения эффективных ИИУС
33. Фазовый метод измерения дальности.
34. ТТХ ИИУС.
35. Тенденции развития ИИУС.
36. Классификация ИИУС по физическому принципу.
37. Структурная схема импульсной ИИУС.
38. Структурная схема ИИУС с непрерывным излучением.
39. Структурная схема активной и пассивной ИИУС.
40. Основные отличительные особенности ИИУС.

41. Акустические ИИУС.
42. Емкостные ИИУС.
43. Активные и пассивные ИИУС.
44. Формирование локационного сигнала.
45. Эффективная площадь рассеяния локационных объектов.
46. Эффективная площадь рассеяния участка земной поверхности.
47. Эффективная площадь рассеяния пространственно-распределенных объектов.
48. Закон распределения эффективной отражающей поверхности.
49. Закон распределения амплитуд сигналов, отраженных от объектов.
50. Энергетический спектр отраженного сигнала.
51. Автокорреляционная функция отраженного сигнала.
52. Понятие чувствительности ИИУС.
53. Совместная разрешающая способность по дальности и скорости.
54. Формула для расчета мощности отраженного сигнала.
55. Потенциальная точность измерения параметров.
56. Критерии оптимальной оценки параметров.
57. Корреляционный оптимальный обнаружитель полностью известных сигналов.
58. Точность измерения частоты.
59. Оптимальная форма сигнала для измерения частоты.
60. Оптимальная форма сигналов для измерения дальности.
61. Точность измерения угловых координат.
62. От каких параметров ИИУС зависит точность измерения координат.
63. Измерение угловой скорости объектов.
64. Радиотеплолокация. Теорема Релея-Джинса.
65. Обнаружение радиотепловых сигналов.
66. Выбор чувствительности ИИУС.
67. Влияние внутренних шумов приемника на выбор чувствительности.
68. От каких параметров зависит точность измерения частоты сигнала.
69. Классификация моделей и виды моделирования.
70. Математическое моделирование - изучение явления с помощью математической модели.
71. Имитационное моделирование.
72. Классификация основных методов моделирования по видам процессов в ОЭ и ЭМ-системах.
73. Основные виды моделирования сложных систем.
74. Этапы математического моделирования.
75. Классификация моделей и виды моделирования.
76. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
77. Формы представления математических моделей.
78. Методы упрощения математических моделей.
79. Распределение моделей по шкале точности.
80. Классификация оптоэлектронных систем, как объектов моделирования
81. Компьютерное моделирование ОЭС. Обобщенная методология построения компьютерных моделей (КМ) ОЭС.
82. Особенности моделирования ОЭС. Модель системы "оптоэлектронный прибор - атмосфера - объект".
83. Критерии адекватности КМ ОЭС и методы их аналитической и экспериментальной оценки
84. Особенности компьютерного моделирования современных ОЭС: двух- и многодиапазонных, активно-импульсных систем; систем дистанционного зондирования.
85. Оптический спектр электромагнитных колебаний. Распространение оптического излучения в атмосфере. Формула светолокации.

86. Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния.
87. Активные помехи естественного происхождения. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС.
88. Модель фотоприемных устройств в виде последовательного соединения четырехполосников.
89. Модель и оптимизация импульсного фотоприемного устройства (ФПУ).
90. Модель импульсного ФПУ с лавинным фотодиодом.
91. Методика пересчета чувствительности фотоприемников.
92. Модель и обобщенный энергетический расчет импульсного генератора накачки полупроводникового инжекционного лазера.
93. Моделирование импульсных лазерных станций с распознаванием образов.
94. Особенности построения специальных систем и ИИУС.
95. Особенности теории обработки информации в специальных системах и в ИИУС.
96. Особенности статистической теории обнаружения, оценки и распознавания сигналов в системах извлечения информации при априорной параметрической и непараметрической неопределенности.
97. Методы и средства обработки информации в специальных системах.
98. Анализ информации во временной, частотной и пространственной областях.
99. Оптимальная фильтрация сообщений.
100. Методы оценки эффективности специальных систем.
101. Теория адаптивных специальных систем и систем ближней локации.
102. Радиотехнические сигналы. Модели сигналов.
103. Основные физические и энергетические характеристики сигналов.
104. Динамическое представление сигналов.
105. Модулированные сигналы. Общие сведения. Классификация.
106. Амплитудно-модулированные сигналы. Временное, спектральное и векторное представления.
107. Сигналы угловой модуляции. Временное представление ЧМ сигнала и ФМ сигнала. Спектральное и векторное представления.
108. Фазокодоманипулированные сигналы. Последовательности с кодом Баркера.
109. Сверхширокополосные сигналы
110. Основные свойства функции автокорреляции (функции неопределенности).
111. Пространственно-временная функция автокорреляции.
112. Разрешающая способность сигнала с прямоугольной огибающей.
113. Разрешающая способность сигнала с ЛЧМ.
114. Потенциальная разрешающая способность сигналов с ЛЧМ заполнением.
115. Разрешающая способность сложных сигналов.
116. Ошибки измерения временного положения сигнала.

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем 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)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	История развития информационно-измерительных управляющих систем Основные элементы информационно-измерительных и управляющих систем 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС		Зачет, вопросы 1-4
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Виртуальные приборы в составе ИИиУС Интеллектуальные системы История развития информационно-измерительных управляющих систем Прикладное программное обеспечение Системы визуального проектирования ИИиУС, SCADA-системы Системы с адаптивным алгоритмом		Зачет, вопросы 9, 13, 17, 18
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Измерительно-вычислительные комплексы Измерительные системы прямого назначения Классификация информационно-измерительных и управляющих систем Системы автоматического контроля Системы с заранее заданным алгоритмом работы Системы с программируемым алгоритмом работы Телеизмерительные системы 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС		Зачет, вопросы 2, 4, 5-8,10, 11

ПК.5.В	у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой	Метрологическое обеспечение первичных и вторичных измерительных преобразователей Нормативно-техническая документация, относящаяся к метрологическому обеспечению ИИиУС		Зачет, вопросы 14, 15
--------	--	---	--	-----------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В, 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 автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9, второй вопрос из диапазона вопросов 10-18 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать аспиранту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант 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 20-32 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант 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 33-41 *баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант 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 42-50 *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 «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем»

1. История развития информационно-измерительных управляющих систем (ИИиУС)
2. Классификация информационно-измерительных и управляющих систем
3. Основные элементы информационно-измерительных и управляющих систем
4. 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС
5. Измерительные системы прямого назначения
6. Системы автоматического контроля
7. Телеизмерительные системы
8. Измерительно-вычислительные комплексы
9. Виртуальные приборы в составе ИИиУС
10. Системы с заранее заданным алгоритмом работы
11. Системы с программируемым алгоритмом работы
12. Системы с адаптивным алгоритмом
13. Интеллектуальные ИИиУС
14. Нормативно-техническая документация, относящаяся к метрологическому обеспечению ИИиУС
15. Метрологическое обеспечение первичных и вторичных измерительных преобразователей
16. Вспомогательное метрологическое оборудование, относящееся к ИИиУС
17. Системное и прикладное программное обеспечение ИИиУС
18. Системы визуального проектирования ИИиУС, SCADA-системы