

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

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные системы

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	79
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 01.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Шебалкова Л. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах; в части следующих результатов обучения:
з12. знать основные тенденции развития ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем
з13. знать информативные параметры микроволновых и ультразвуковых систем
з14. знать новые технологии построения микроволновых и ультразвуковых систем
у7. уметь выбирать необходимые методы исследования и проектирования ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем

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>Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные системы</i>	
ПК.8.з12 знать основные тенденции развития ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	
1. Об основных тенденциях развития ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	Лекции; Самостоятельная работа
2. Выбирать необходимые методы исследования и проектирования ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.з13 знать информативные параметры микроволновых и ультразвуковых систем	
3. Использовать современные технологии обработки информации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. Об информативных параметрах микроволновых и ультразвуковых систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.з14 знать новые технологии построения микроволновых и ультразвуковых систем	
5. Виды сенсоров, в которых используются микроволновые технологии, их области применения (промышленность, медицина), их функционирование, принципы действия и ограничения в применении для правильного выбора и установки.	Лекции; Самостоятельная работа
6. Методы поиска решений	Лекции; Самостоятельная работа
7. Алгоритмы идентификации, адаптации, оптимизации и диагностирования	Лекции; Самостоятельная работа
8. Новые технологии построения микроволновых и ультразвуковых систем	Лекции; Самостоятельная работа
9. Алгоритмы идентификации, адаптации, оптимизации и диагностирования	Лекции; Самостоятельная работа
10. Использовать современные технологии обработки информации	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.8.у7 уметь выбирать необходимые методы исследования и проектирования ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	
11. Разрабатывать и применять математические модели процессов и явлений для построения систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12. Разрабатывать и применять математические модели процессов и явлений для построения систем	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Методами расчета, исследования и проектирования систем, анализа и обработки экспериментальных данных	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

14. Методами и средствами компьютерного моделирования и исследования , информационными и мультимедийными технологиями	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
--	---

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физические основы и средства реализации микроволновых методов измерения				
1. Взаимодействие ЭМП с контролируруемыми объектами	1	2	1, 11	Понимание причинно-следственных связей; приобретение умений и навыков
2. Информативные параметры электромагнитных систем, резонансная частота электромагнитных колебаний, число резонансных импульсов на конечном интервале частот, добротность резонансной системы, положение узла (или пучности) поля стоячей волны на фиксированной частоте генератора, коэффициент стоячей волны по напряжению, время распространения сигнала до контролируемого объекта и обратно, частотный сдвиг модулированной по частоте падающей волны по отношению к отраженной волне , фазовый сдвиг падающей и отраженной волн, доплеровский сдвиг частоты, мощность или амплитуда отраженной или прошедшей волны	1	2	11, 4, 6	Понимание причинно-следственных связей; приобретение умений и навыков
3. Микроволновые сенсоры для измерения геометрических параметров	0	2	1, 11, 5	
Дидактическая единица: Микроволновые сенсоры для контроля геометрических параметров				
4. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы	0	2	4, 5, 6	

5. Микроволновые методы определения геометрических размеров, уровня, расхода, доплеровский измеритель длины протяженных изделий, измерение толщины материалов и изделий, непрерывное измерение уровня, измерение уровня сред, являющихся несовершенными диэлектриками и проводниками, чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов, резонаторы с гибридными колебаниями, датчики с запредельными волноводами, радиолокационные уровнемеры, времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем	2	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 4, 6	Понимание причинно-следственных связей; приобретение умений и навыков
Дидактическая единица: Уровнемеры, расходомеры				
6. Измерение скорости потока и расхода	0	1	12, 3, 4, 7	
7. Принципы построения ультразвуковых систем. Ультразвуковые расходомеры	1	2	1, 10, 11, 14, 2	Понимание причинно-следственных связей; приобретение умений и навыков
8. Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности	0	2	12, 4, 7, 8	
Дидактическая единица: Датчики для измерения физических свойств материалов и изделий				
9. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)	0	1	1, 10, 12, 2, 4	
Дидактическая единица: Применение микроволновых методов в системах безопасности				
10. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека	0	2	1, 11, 12, 3, 4, 7, 9	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Микроволновые сенсоры для контроля геометрических параметров				
1. Моделирование микроволновых сенсоров для измерения диаметра	1	4	13, 14, 4	Восприятие новых знаний, умений, практическая деятельность
Дидактическая единица: Уровнемеры, расходомеры				
2. Моделирование микроволнового сенсора для уровнемера	3	4	10, 12, 13, 14	Восприятие новых знаний, умений, практическая деятельность
Дидактическая единица: Применение микроволновых методов в системах безопасности				
3. Моделирование микроволнового сенсора для нелинейного локатора	2	4	13, 14, 2, 4	Восприятие новых знаний, умений, практическая деятельность

4. Моделирование матрицы Баттлера	3	6	13, 14, 4	Восприятие новых знаний, умений, практическая деятельность
-----------------------------------	---	---	-----------	--

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Микроволновые сенсоры для контроля геометрических параметров				
1. Расчет основных информативных параметров	0	6	11, 12, 3	Решение задач
Дидактическая единица: Уровнемеры, расходомеры				
2. Расчет основных параметров уровнемеров и расходомеров	1	6	11, 13, 14	Решение задач
Дидактическая единица: Применение микроволновых методов в системах безопасности				
11. Расчет основных параметров радиолокационных систем	3	6	11, 13, 14	Решение задач

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физические основы и средства реализации микроволновых методов измерения				
1.	0	15	1, 10, 11, 2, 3	Понимание причинно-следственных связей; приобретение умений и навыков

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	13, 14, 2, 3, 4, 5, 8	20	0
РГЗ представляет собой самостоятельную работу магистра на основе материалов по теоретическим или экспериментальным научным исследованиям и может представлять собой теоретическое описание объекта исследования, расчеты, методику и результаты обработки экспериментальных исследований и др. Оформление РГЗ осуществляется согласно на действующей нормативно-технической документации. : 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072				
2	Подготовка к занятиям	10, 13, 14, 2, 3, 6, 8	20	4
: 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	24	5

: 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 2, 3	15	0
---	---	-----------------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4, подробная информация приведена в приложении №3 : 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072

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

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения:	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

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

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Лекция:</i>	8	22
<i>Лабораторная:</i>	8	24
Контролирующие материалы приводятся в "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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072 "		
<i>Практические занятия:</i>	9	18
<i>РГЗ:</i>	10	16
<i>Зачет:</i>	0	20

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет
ПК.8	з12. знать основные тенденции развития ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	+	+	+
	з13. знать информативные параметры микроволновых и ультразвуковых систем	+	+	+
	з14. знать новые технологии построения микроволновых и ультразвуковых систем	+	+	+
	у7. уметь выбирать необходимые методы исследования и проектирования ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	+	+	+

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

7. 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. Шебалкова Л. В. Микроволновые и ультразвуковые интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Л. В. Шебалкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233485. - Загл. с экрана.
3. Джексон Р. Г. Новейшие датчики / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М., 2007. - 380 с. : ил.
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. Бражников Н. И. Ультразвуковой контроль и регулирование технологических процессов / Н. И. Бражников, В. А. Белевитин, А. И. Бражников. - М., 2008. - 255 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Фальковский О. И. Техническая электродинамика / О. И. Фальковский. – М. : Лань, 2009. – 430 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. 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.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.
6. Введенский Б. С. Современные системы охраны периметров [Электронный ресурс] / Б. С. Введенский // Специальная техника. – 1999. – № 3 ; № 4 ; № 5. – Режим доступа: <http://www.ess.ru/publications/1999.htm>. – Загл. с экрана.
7. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
8. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
9. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000050072
3. Шебалкова Л. В. Микроволновые и ультразвуковые интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. В. Шебалкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233486. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс №31	Используется для аналитических расчетов информативных параметров
2	Анализатор спектра Rohde&Schwarz FSC3	Используется для измерения бесконтактных микроволновых сенсоров
3	Векторный анализатор электрических цепей Rohde&Schwarz ZVL3	используется для измерений входных параметров

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные 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.8/ПК способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления	з12. знать основные тенденции развития ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	Взаимодействие ЭМП с контролируемыми объектами Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества) Микроволновые методы определения геометрических размеров, уровня, расхода, доплеровский измеритель длины протяженных изделий, измерение толщины материалов и изделий, непрерывное измерение уровня, измерение уровня сред, являющихся несовершенными диэлектриками и проводниками, чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов, резонаторы с гибридными колебаниями, датчики с заперделными волноводами, радиолокационные уровнемеры, времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем Микроволновые сенсоры для измерения геометрических параметров Моделирование микроволнового сенсора для нелинейного локатора Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека Принципы построения ультразвуковых систем. Ультразвуковые расходомеры	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Зачет, вопросы 1-35
ПК.8/ПК	з13. знать информативные параметры микроволновых и ультразвуковых систем	Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы Измерение скорости потока и расхода Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества) Информативные параметры электромагнитных систем, резонансная частота	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Зачет, вопросы 1-35

		электромагнитных колебаний, число резонансных импульсов на конечном интервале частот, добротность резонансной системы, положение узла (или пучности) поля стоячей волны на фиксированной частоте генератора, коэффициент стоячей волны по напряжению, время распространения сигнала до контролируемого объекта и обратно, частотный сдвиг модулированной по частоте падающей волны по отношению к отраженной волне, фазовый сдвиг падающей и отраженной волн, доплеровский сдвиг частоты, мощность или амплитуда отраженной или прошедшей волны Микро-волновые методы определения геометрических размеров, уровня, расхода, доплеровский измеритель длины протяженных изделий, измерение толщины материалов и изделий, непрерывное измерение уровня, измерение уровня сред, являющихся несовершенными диэлектриками и проводниками, чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов, резонаторы с гибридными колебаниями, датчики с запердеальными волноводами, радиолокационные уровнемеры, времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем Моделирование матрицы Баттлера Моделирование микроволнового сенсора для нелинейного локатора Моделирование микроволновых сенсоров для измерения диаметра Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека Расчет основных информативных параметров		
ПК.8/ПК	з14. знать новые технологии построения микроволновых и ультразвуковых систем	Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы. Измерение скорости потока и расхода. Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества). Информативные параметры электромагнитных систем, резонансная частота электромагнитных колебаний, число резонансных импульсов на конечном интервале частот,	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Зачет, вопросы 1-35

		добротность резонансной системы, положение узла (или пучности) поля стоячей волны на фиксированной частоте генератора, коэффициент стоячей волны по напряжению, время распространения сигнала до контролируемого объекта и обратно, частотный сдвиг модулированной по частоте падающей волны по отношению к отраженной волне, фазовый сдвиг падающей и отраженной волн, доплеровский сдвиг частоты, мощность или амплитуда отраженной или прошедшей волны. Микроволновые методы определения геометрических размеров, уровня, расхода, доплеровский измеритель длины протяженных изделий, измерение толщины материалов и изделий, непрерывное измерение уровня, измерение уровня сред, являющихся несовершенными диэлектриками и проводниками, чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов, резонаторы с гибридными колебаниями, датчики с заперде-льными волноводами, радиолокационные уровнемеры, времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем. Микроволновые сенсоры для измерения геометрических параметров. Моделирование микроволнового сенсора для уровнемера. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека. Принципы построения ультразвуковых систем. Ультразвуковые расходомеры		
--	--	--	--	--

ПК.8/ПК	у7. уметь выбирать необходимые методы исследования и проектирования ультразвуковых и микроволновых интеллектуальных систем	Взаимодействие ЭМП с контролируемыми объектами. Измерение скорости потока и расхода. Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества). Информативные параметры электромагнитных систем, резонансная частота электромагнитных колебаний, число резонансных импульсов на конечном интервале частот, добротность резонансной системы, положение узла (или пучности) поля стоячей волны на фиксированной частоте генератора, коэффициент стоячей волны по напряжению, время распространения сигнала до контролируемого объекта и обратно, частотный сдвиг модулированной по частоте падающей волны по отношению к отраженной волне, фазовый сдвиг падающей и отраженной волн, доплеровский сдвиг частоты, мощность или амплитуда отраженной или прошедшей волны. Микроволновые методы определения геометрических размеров, уровня, расхода, доплеровский измеритель длины протяженных изделий, измерение толщины материалов и изделий, непрерывное измерение уровня, измерение уровня сред, являющихся несовершенными диэлектриками и проводниками, чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов, резонаторы с гибридными колебаниями, датчики с запердельными волноводами, радиолокационные уровнемеры, времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем. Микроволновые сенсоры для измерения геометрических параметров. Моделирование матрицы Баттлера Моделирование микроволнового сенсора для нелинейного локатора. Моделирование микроволнового сенсора для уровнемера. Моделирование микроволновых сенсоров для измерения диаметра. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека. Принципы построения ультразвуковых систем. Ультразвуковые расходомеры. Расчет основных параметров уровнемеров и	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Зачет, вопросы 1-35
---------	--	---	-----------------------------------	---------------------

		расходомеров. Расчет основных параметров радиолокационных систем		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.8/ПК.

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

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

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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

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 компетенции ПК.8/ПК, 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.

Паспорт зачета

по дисциплине «Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные системы», 2
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 ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные
системы»

-
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 6-12 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 13-17 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 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 10 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 «Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные системы»

1. Области применения. Преимущества и недостатки МС. Эффекты, реализуемые в МС
2. Электромагнитные системы с распределенными параметрами. Полые волноводы
3. Электромагнитные системы с распределенными параметрами. Резонаторы
4. Микроволновые датчики контроля диаметров.

5. Проходной резонатор.
6. Чувствительные элементы на основе волноводных резонаторов
7. Датчики с запердельными волноводами
8. Измерение давлений, усилий и деформаций. Основные принципы
9. Микросенсор давления, на основе копланарного резонатора
10. Измерение параметров движения. Доплеровские измерители линейной скорости
11. Измерение линейной скорости с помощью направляющих систем
12. Области применения биорадиолокации. Основные принципы обнаружения человека
13. Радиолокационные обнаружители живых людей в экстремальных ситуациях.
14. Современные системы охраны периметров
15. Информативные параметры электромагнитных систем. Резонансная частота электромагнитных колебаний. Число резонансных импульсов на конечном интервале частот. Добротность резонансной системы
16. Информативные параметры электромагнитных систем. Доплеровский сдвиг частоты. Мощность или амплитуда отраженной или прошедшей волны
17. Информативные параметры электромагнитных систем. Время распространения сигнала до объекта и обратно. Фазовый сдвиг падающей и отраженной волн.
18. Информативные параметры электромагнитных систем. Частотный сдвиг модулированной по частоте падающей волны по отношению к отраженной волне. Число максимумов и минимумов напряженности поля стоячей волны на определенном интервале частот
19. Измерение уровня. Основные методы. Современные радиолокационные уровнемеры
20. Времяимпульсные уровнемеры на основе направляющих систем
21. Измерение уровня по резонансной частоте
22. Измерение уровня. Датчики с запердельными волноводами
23. Измерение уровня по параметрам стоячей волны
24. Измерение уровня с помощью локации контролируемой поверхности.
25. Резонаторный метод измерения толщины металлов
26. Измерение толщины металлов методом сравнения амплитуды или фазы
27. Измерение толщины диэлектрических материалов и покрытий
28. Специфические особенности ультразвука. Области применения
29. Ультразвуковые расходомеры. Времяпролетные расходомеры
30. Микроволновые измерители скорости потока и расхода
31. Микроволновые измерители влажности
32. Измерение физических свойств вещества в потоке (плотности, сплошности, концентрации)
33. Сигнализация наличия, счет и идентификация объектов
34. Измерение длины протяженных изделий
35. Эффект Доплера в ультразвуковых расходомерах

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

**Паспорт
расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Ультразвуковые и микроволновые интеллектуальные системы»,
2 семестр

1. Общие положения

Тема расчетно-графического задания (РГЗ) выдается на 3-й учебной неделе в семестре по согласованию с преподавателем и также может быть выбрана на основе научно-исследовательской работы, непосредственно проводимой студентом в рамках направлений изучаемой дисциплины.

РГЗ представляет собой самостоятельную работу студента на основе материалов по теоретическим или экспериментальным научным исследованиям и может представлять собой теоретическое описание объекта исследования, расчеты, методику и результаты обработки экспериментальных исследований. Оформление РГЗ осуществляется согласно требованиям, основанным на действующей нормативно-технической документации. Выполненное и оформленное согласно требованиям РГЗ в заданные сроки студент сдает на проверку преподавателю, который решает вопрос об ее допуске к защите или доработке.

Защита РГЗ проводится в виде собеседования с преподавателем в течение 14-16 учебных недель, однако при необходимости может быть проведена раньше. К защите предоставляются электронный вариант работы и распечатанный экземпляр, подписанный студентом и преподавателем (допуск к защите). Критериями балльной оценки, выставляемой студенту, служат уровень владения материалом, содержание и оформление РГЗ, точность ответов на вопросы.

Студенты, не представившие или не защитившие в срок РГЗ, считаются имеющими академическую задолженность и не допускаются к зачету по изучаемой дисциплине.

2 Обязательные структурные части РГЗ:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основная часть;
- список литературных источников и электронных ресурсов;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист РГЗ содержит наименование учебного заведения, дисциплину, тему, автора и преподавателя.

Содержание размещается после титульного листа и включают в себя наименование всех разделов, включая введение, заключение, список литературных источников и электронных ресурсов, приложения (при наличии).

Во **введении** дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, личная заинтересованность автора в ее исследовании, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса, где это может быть использовано. Здесь же могут быть названы и конкретные *задачи*, которые предстоит решить в соответствии с поставленной *целью*.

В **основной части**, как правило, состоящей из разделов (1, 2, 3 и т.д.) и подразделов (например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.), необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора РГЗ. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, проходила через всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен содержать определенную часть изучаемой темы и заканчиваться краткими выводами.

В **заключении** подводятся итоги по всей работе, суммируются выводы, содержащие ясные ответы на поставленные в цели исследования вопросы, делаются собственные обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение. Выводы рекомендуется *поставить в соответствие задачам*, т.е. *номер вывода должен соответствовать номеру задачи*.

Список литературных источников и электронных ресурсов располагается после заключения и оформляется согласно требованиям действующих стандартов.

Приложения включают в себя вспомогательный материал, загромождающий основную часть текста. Они вводятся по усмотрению автора, их объем не ограничивается. В состав приложений могут входить схемы, таблицы и другая информация. Приложения располагаются после списка источников.

3 Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если она полностью не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию, изложению и оформлению РГЗ, при этом работа не оценивается и направляется на доработку.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены не все части РГЗ(Р) или выполнены формально, работа не полностью соответствует плану, недостаточно глубокие выводы или имеются существенные недостатки оформления, оценка составляет 10-12 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если она выполнена в полном объеме, присутствует последовательность и логическая взаимосвязь изложения, но перегружена второстепенной информацией, имеются несущественные неточности оформления, при этом оценка составляет 13 - 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена в полном объеме, присутствует последовательность и логическая взаимосвязь изложения, не имеется второстепенной информации, неточностей оформления, при изложении материала правильно использована профессиональная терминология, оценка составляет 16 баллов.

4 Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины от 10 до 16 баллов.

5 Примерный перечень тем РГЗ(Р)

- 1 Применение ультразвука в медицине. История развития и современные системы диагностики
- 2 Ультразвуковые системы парковки
- 3 Ультразвуковая эхолокация в воздухе и воде
- 4 Ультразвуковая дефектоскопия
- 5 Пьезоэлектрический эффект и генераторы ультразвуковых колебаний
- 6 Ультразвуковые расходомеры
- 7 Ультразвуковые уровнемеры
- 8 Ультразвуковые датчики движения и расстояния
- 9 Инфразвук. Применение колебаний инфразвукового диапазона в технике
- 10 Радиолокационные уровнемеры
- 11 Радиолокационные расходомеры
- 12 Радиолокационные системы охраны периметра
- 13 Микроволновые влагомеры для контроля влажности сыпучих продуктов
- 14 Микроволновые влагомеры для контроля влажности сырой нефти
- 15 Информационные параметры микроволновых систем
- 16 Основные типы сенсоров микроволновых систем
- 17 Бесконтактное измерение диаметра объекта с использованием микроволновых систем
- 18 Бесконтактное измерение толщины материалов и покрытий с использованием микроволновых систем
- 19 Особенности определения содержания воды в материалах в СВЧ диапазоне
- 20 Микроволновые системы измерения давления
- 21 Применение СВЧ диэлектрического нагрева
- 22 Микроволновые системы посадки
- 23 Системы микроволновой пробоподготовки

24 Микроволновые датчики движения

25 Радиолокационные системы поиска живых людей за преградами.