

Кафедра автоматики

“ ” Г.

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

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Басыня Е. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления

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>Беспроводные технологии передачи данных</i>	
ПК.3.у2 уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	
1.современные технологии обработки информации, компьютерных сетей и телекоммуникаций	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	Лекции; Практические занятия; 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: Беспроводные технологии				
1. Введение в беспроводные технологии	2	6	1, 2	Введение в беспроводные технологии на базе оборудования Dlink
2. Канальное оборудование беспроводных сетей передачи данных	4	4	1, 2	Изучение концептуальных принципов работы канального оборудования беспроводных сетей передачи данных
Дидактическая единица: Коммутируемые сети и системы				
3. Общие методы построения БСПД	2	4	1, 2	Общие методы построения БСПД
4. Развертывание беспроводной сети в условиях открытой местности. Расчет дальности беспроводного соединения	2	4	1, 2	Развертывание беспроводной сети в условиях открытой местности. Расчет дальности беспроводного соединения

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Беспроводные технологии				
2. Создание комплексной сети предприятия с использованием беспроводных мостов, повторителей вне зданий и сооружений	2	6	1, 2	Ознакомление студентов с основами проектирования сети передачи данных предприятия

Дидактическая единица: Коммутируемые сети и системы				
5. Сети стандарта IEEE 802.11	2	6	1, 2	Сети стандарта IEEE 802.11
6. Расчет дальности и эффективности беспроводной сети	4	6	1, 2	Знакомство студентов с сетями стандарта IEEE 802.11

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	1, 2	38	0
, подробная информация приведена в приложении №3 : Вычислительные машины, системы и сети. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 42, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000123278				
2	Подготовка к занятиям	1, 2	15	0
: Вычислительные машины, системы и сети. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 42, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000123278				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2	0	0
: Вычислительные машины, системы и сети. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 42, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000123278				
4	Подготовка к аттестации	1, 2	10	7
, подробная информация приведена в приложении №2 : Вычислительные машины, системы и сети. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 42, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000123278				

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

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Тренинг-семинар
Краткое описание применения: Тренинг-семинар по беспроводным КВС	

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	Максимальный балл
Семестр: 2	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	20
<i>Лекция:</i>	10
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>РГЗ:</i>	20
<i>Зачет:</i>	40

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.3	у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	+	+

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

7. Литература

Основная литература

- Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2012. - 943 с. : ил.
- Беспроводные сети Wi-Fi : учебное пособие / Пролетарский А. В. [и др.]. - М., 2011. - 215 с. : ил., табл., граф., схемы
- Колкер А. Б. Инструменты сетевых коммуникаций. Практикум : учебное пособие / А. Б. Колкер, Е. В. Прохоренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 63, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229630

Дополнительная литература

1. Таненбаум Э. С. Современные операционные системы / Э. Таненбаум ; [пер. с англ. Н. Вильчинский, А. Лашкевич]. - СПб. [и др.], 2011. - 1115 с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ..
2. Кузнецова Т. А. Теоретические аспекты проектирования беспроводных сетей связи с широкополосным доступом к основной сетевой инфраструктуре / Т. А. Кузнецова, П. В. Репп // Электротехника. - 2014. - № 11. - С. 52-57.

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/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Вычислительные машины, системы и сети. Ч. 2 : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 42, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000123278

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Операционные системы семейства LINUX

9. 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

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

Кафедра автоматики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Беспроводные технологии передачи данных

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Комплексные системы автоматизации

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Беспроводные технологии передачи данных** 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.3/НИ способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	у2. уметь применять адекватные методы разработки информационного и алгоритмического обеспечения систем управления	Введение в беспроводные технологии Канальное оборудование беспроводных сетей передачи данных Общие методы построения БСПД Развертывание беспроводной сети в условиях открытой местности. Расчет дальности беспроводного соединения Расчет дальности и эффективности беспроводной сети Сети стандарта IEEE 802.11 Создание комплексной сети предприятия с использованием беспроводных мостов, повторителей вне зданий и сооружений	РГЗ, контрольные работы	Зачет, вопросы 1-16

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/НИ.

Зачет проводится в письменной и устной формах, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции 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.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.3/НИ, 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 автоматики

Паспорт зачета

по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (и письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-16 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных»

1. Диапазоны электромагнитного спектра
2. Типы спутниковых систем

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет 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 0-29 *баллов*.
- Ответ на билет 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 30-44 *баллов*.
- Ответ на 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 45-53 *баллов*.

- Ответ на 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 54-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

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

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 «Беспроводные технологии передачи данных»

3. Преимущества беспроводных коммуникаций
4. Беспроводная линия связи
5. Диапазоны электромагнитного спектра
6. Распространение электромагнитных волн
7. Лицензирование
8. Беспроводные системы
9. Двухточечная связь, связь одного источника и нескольких приемников
10. Связь нескольких источников и нескольких приемников
11. Типы спутниковых систем, геостационарный спутник
12. Средне- и низкоорбитальные спутники
13. Технология широкополосного сигнала
14. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты
15. Прямое последовательное расширение спектра
16. Множественный доступ с кодовым разделением

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны спроектировать корпоративную вычислительную сеть, состоящую из 100 хостов, 17 единиц беспроводного сетевого оборудования.

РГЗ проводится по темам: основы сетей беспроводной передачи данных, модель OSI, стек протоколов TCP/IP, технологии коммутации современных сетей Ethernet, интеллектуальные функции маршрутизаторов, проектирование корпоративных вычислительных сетей, включает одно задание. Выполняется письменно, с дальнейшей устной защитой.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, сети предприятия, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные и программные средства. Этапы выполнения: от составления брифинга, формирования технического задания до реализации серверного решения на виртуальной машине.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ работоспособности реализованной информационной системы, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-30 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ работоспособности реализованной информационной системы выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 31-45 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ работоспособности реализованной информационной системы выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 46-55 *баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ работоспособности реализованной информационной системы выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 56-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

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

4. Пример РГЗ:

Требуется спроектировать корпоративную распределенную вычислительную сеть, состоящую из 100 хостов, 17 единиц беспроводного сетевого оборудования. При этом необходимо провести сравнительный анализ сетевых технологий для беспроводной связи:

1. Технология Wi-Fi

Технология Wi-Fi создавалась в качестве замены проводного интерфейса Ethernet. Поэтому эта технология предлагает большие скорости передачи данных, но не позволяет разрабатывать узлы, работающие длительное время от источников питания малой емкости ввиду большого энергопотребления.

2. Технология Bluetooth

Технология Bluetooth с появлением стандарта 4.0 (Bluetooth Smart или Bluetooth Low Energy) стала гораздо привлекательней для разработчиков носимой электроники, так как энергопотребление по сравнению с предыдущими версиями сократилось в разы[1]. Но если стоит задача построения беспроводной малопотребляющей системы, которая будет охватывать несколько комнат или даже зданий, эта технология не подойдет, так как поддерживается только сетевая топология «звезда». Это же справедливо и для Wi-Fi.

3. Технология ZigBee и Thread

Технологии ZigBee и Thread изначально разрабатывались для создания надежных распределенных сетей датчиков и управляющих устройств с невысокими скоростями передачи данных. В этих технологиях реализована поддержка сетевой топологии «mesh», спящих и мобильных узлов, а также узлов, которые обеспечивают работу алгоритмов ретрансляции и самовосстановления. В таблице указана скорость 250 кбит/с — это максимальная пропускная способность сети. Полезная скорость будет порядка 30-40 кбит/с в пределах соседних узлов и 5-25 кбит/с при использовании ретрансляции. Основное отличие технологии Thread от ZigBee, что в ней добавлена поддержка IP-протокола, что упрощает интеграцию сетей Thread с сетевыми приложениями. Об особенностях технологии Thread мы поговорим в другой раз.

И др.

В дополнение необходимо произвести расчет дальности беспроводного соединения для каждой выбранной единицы оборудования.