



**Кафедра космических систем, комплексов и спутниковых телекоммуникаций**

# **Перспективы развития спутниковых телекоммуникаций как неотъемлемой части инфраструктуры ИКТ**

Заведующий кафедры космических систем, комплексов и спутниковых телекоммуникаций  
к.т.н., доцент Власенко Г. Н.

# 5G - ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**5G** это «умные города» с постоянной связью между всеми сферами городской жизни, дистанционные хирургические операции, беспилотные автомобили, «интернет вещей».

Рост покрытия с широкополосным доступом на 10% увеличивает внутренний валовой продукт на 3%, а это новые рабочие места, новые профессии, новые сервисы.



Цифровая экономика открывает новые мощные возможности для государства, общества и граждан.

# СПУТНИКОВЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ КАК ЧАСТЬ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Новое поколение спутников с высокой пропускной способностью (HTS) с использованием открытой архитектуры намного более гибко и легче интегрируются в 5G сети и станут неотъемлемой частью экосистемы 5G. (Глен Хант - старший аналитик отдела телекоммуникационных технологий и программного обеспечения в GlobalData)



Стандарты, регламентирующие работу служб 5G, намного лучше совместимы со **спутниковыми технологиями**, чем предыдущие стандарты LTE и 3G.

# Преимущества спутниковой связи

**Спутниковый широкополосный доступ используется для всех и везде, а особенно:**

- там где другие инфокоммуникационные технологии недоступны (мировой океан, полярные районы, пустыни, горы, лесные массивы);
- в местах, где другие инфокоммуникационные технологии не эффективны (увеличение стоимости развертывания наземных технологий в малонаселенных местностях);
- как резервный тип связи (эффективное и экономически привлекательное дополнение к наземным технологиям).

# Глобальный спутниковый интернет



starlink

## Проект Starlink (SpaceX)

Создание глобального спутникового широкополосного сверхскоростного (гигабитного) доступа в Интернет (2019-2024 г.)  
(планируется более 4400 спутников)



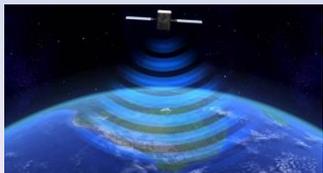
## Проект OneWeb

Предоставление высокоскоростного интернета по всему миру.  
Ликвидация цифрового разрыва для жителей всей планеты к 2027 году  
(планируется 2900 спутников)



## Проект O3b (SES)

Обеспечение бюджетного доступа в Интернет (2013-2019 г.)  
(уже запущено 20 спутников)



## Project Kuiper (Amazon)

Обеспечение интернет-доступом жителей отдаленных регионов планеты.  
(планируется 3236 спутников) покрытие 560 с.ш. - 560 ю.ш. (95% населения планеты)

# Технология 3D-печати

Внедрении технологии 3D-печати в серийное производство позволяет:

- уменьшить затраты на 10%;
- сократить сроки производства на 1-2 месяца;
- облегчить детали на 30% ;
- улучшить производительность оборудования.

1. Для компонентов **спутников связи.**

2. Для **ракетоносителя.**

«Печать» на 3D-принтере ракетных двигателей.



# Ракетносители



Ariane 62  
(36 спутников связи).

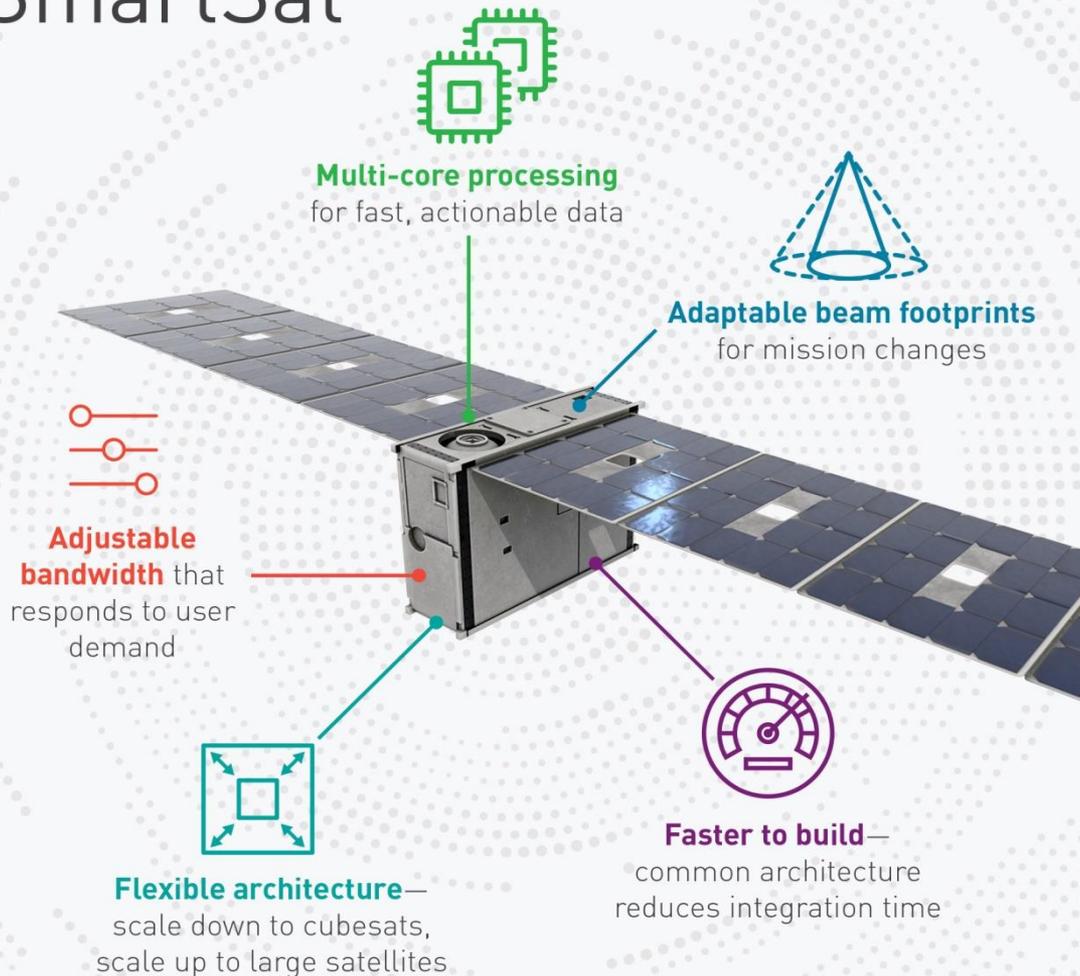


Ariane 64  
(78 спутников связи).

Немецкие инженеры «распечатали» на 3D-принтере ракетный двигатель. Его установят на европейскую ракету Ariane 6.

# Технология SmartSat

## SmartSat



Новая технология SmartSat, с «программным проталкиванием», позволит менять миссии спутников после их вывода на орбиту.

# Спутниковые платформы

Недорогое и быстрое массовое производство более надежных спутниковых платформ благодаря общим ключевым элементам каждой платформы для всей линейки по целому ряду компонентов (новое семейство спутниковых платформ от компании Lockheed Martin).

# Проблемы развития цифровой экономики Украины

недостаточное покрытие территории интернетом;  
(Одесская область и город Киев 80-85%. Остальные области –30-40%)

отсутствие покрытия качественным интернетом;  
(сотовая связь - 17,39 Мбит/с (83 место в мире),  
фиксированная - 41,16 Мбит/с (48-е место в мире))

слабое развитие цифровых сервисов.

# Сокращение цифрового разрыва в Украине

Национальная комиссия регулирования связи и информатизации видит большую перспективу технологии (5G). Их позиция, что Украина в следующем году сможет выставить на продажу первые лицензии на 5G. Такой план регулятора, поддерживается специалистами.

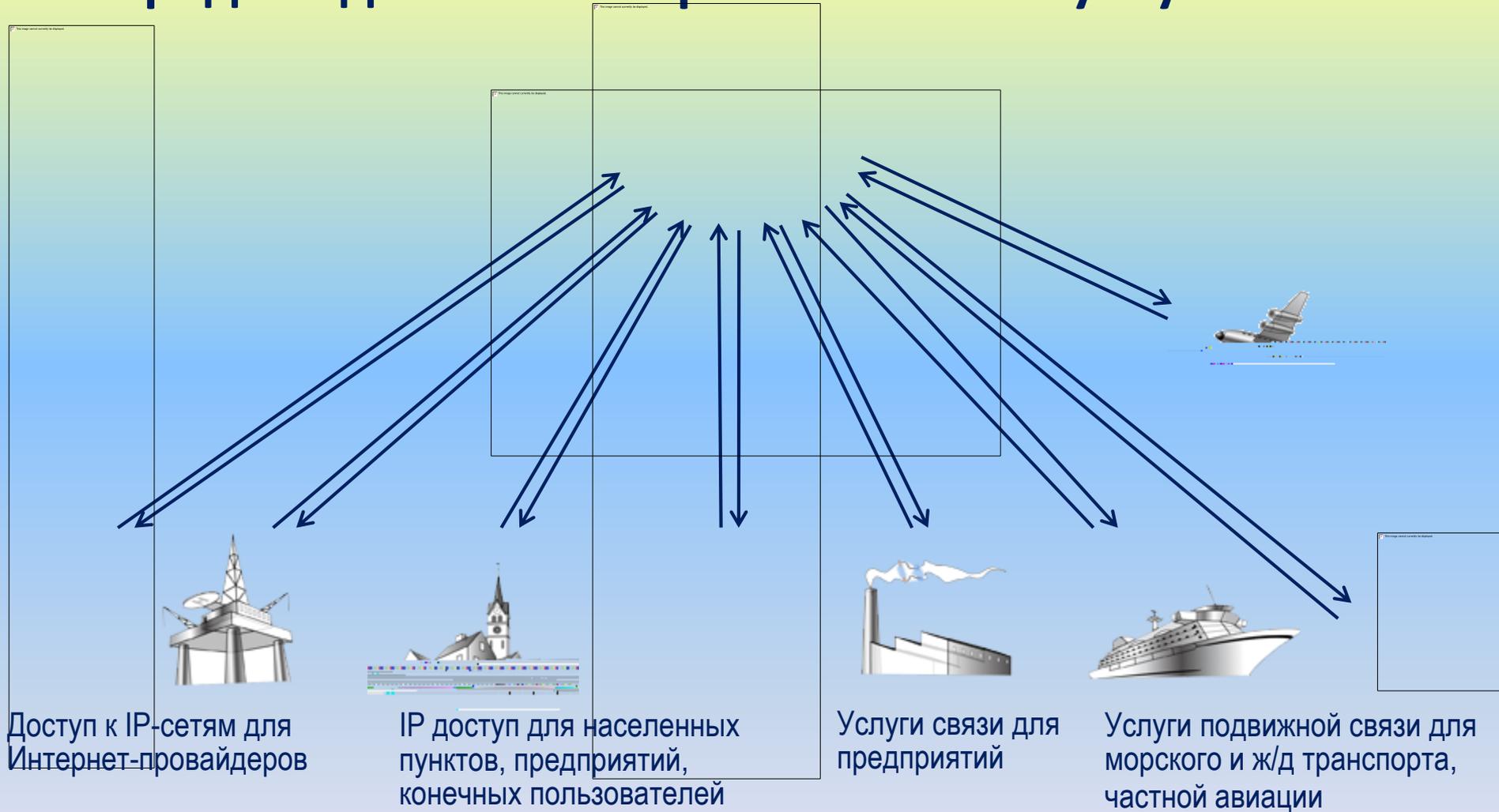
## Сокращение цифрового разрыва в Украине



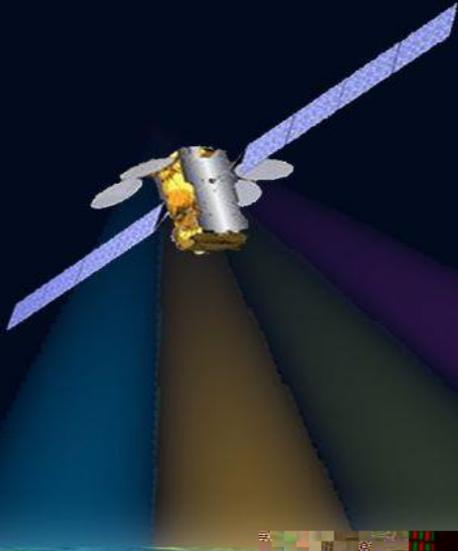
Для обеспечения быстрого и менее затратного необходимого покрытия территории Украины широкополосным интернетом достаточно установить спутниковые станции.

В Украине есть опыт установки 12000 станций за 2,5 месяца в 2012 году .

# Передача данных и широкополосные услуги связи



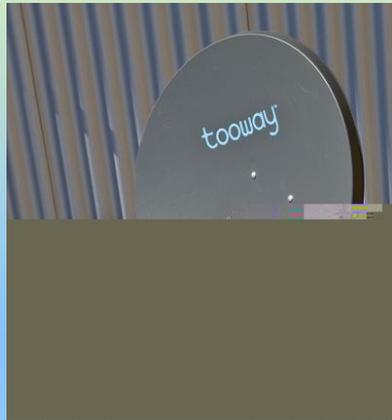
# KA-SAT: широкополосный спутниковый доступ в Украине



- > Спутниковая платформа: EUROSTAR E3000 (EADS-Astrium)
- > Частотный диапазон: Ka
- > Орбитальная позиция: 9° в.д.
- > Зона покрытия: > 80 лучей – охват всей Европы
- > Общая пропускная способность: 90 Гбит/с
- > Обслуживание до 2-х миллионов абонентов
- > Потребляемая полезная нагрузка: 11 кВт
- > Стартовый вес: 5,8 тонн

# KA-SAT: возможности сервиса

Новое поколение терминалов



Зона уверенного приема tooway™

> Широкополосный доступ

Тройная услуга tooway™

- > IPTV
- > VoIP
- > Широкополосный доступ

2. VoIP телефон



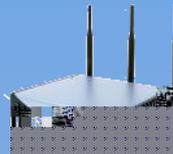
модем tooway™

+

1. Broadband  
(широкополосный доступ)



3. IPTV блок



+



4. DTH-TV ресивер



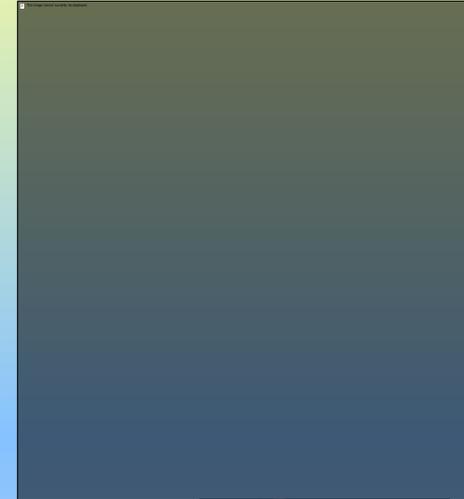
Услуга 3+1 tooway™  
с одной антенной

- > Тройная услуга
- > + DTH с HOT BIRD™

DTH и IPTV благодаря применению гибридных STB

# Преимущества tooway™

- Высокая пропускная способность спутника = меньшая стоимость за кбит/с (в 40 раз превышает пропускную способность типичного современного спутника)
- Опора на опыт применения кабельного стандарта DOCSIS адаптированного для широкополосных спутниковых услуг
- Быстрая установка и активация терминалов
  - доступность повсюду в зоне обслуживания спутника
  - никакого программного обеспечения для компьютера
  - установка менее чем за 1 час
- Полная независимость от наземной инфраструктуры
  - не требует телефонной линии
  - обеспечивает постоянное соединение
- Высококачественные услуги
  - высокая скорость передачи в обоих направлениях
  - гибкость и универсальность
  - функция VPN pass-through
- Возможность предоставления дополнительных услуг
  - VoIP
  - IPTV
  - многоканальное вещания для потокового видео и местного телевидения
  - телевизионный прием с HOT BIRD™



**Комплексная тройная услуга + прием непосредственного ТВ с HOT BIRD™**



**Кафедра Космических систем, комплексов и спутниковых телекоммуникаций готовит бакалавров в области знаний: 17 Электроника и телекоммуникации по специальности 172 «Телекоммуникации и радиотехника», Специализация «Спутниковые телекоммуникации и навигационные системы»**

**Основными задачами кафедры являются:**

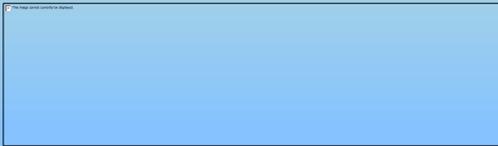
подготовка специалистов по специальности - Телекоммуникации и радиотехника, специализация - "Спутниковые телекоммуникации и навигационные системы" на современном телекоммуникационном оборудовании в полном соответствии с требованиями государственных стандартов образования и потенциальных работодателей;

разработка, организация и внедрение в учебный процесс прогрессивных образовательных технологий;

проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по установленным приоритетным направлениям научно-исследовательской работы Университета.

Кафедра Космических систем и комплексов и спутниковых телекоммуникаций создана в 2014 году и является единственной в ВУЗах Украины.

# Компании-партнеры



**Eutelsat Communications** – ведущий оператор спутниковой связи в Европе, входит в тройку мировых лидеров среди поставщиков фиксированных услуг спутниковой связи.

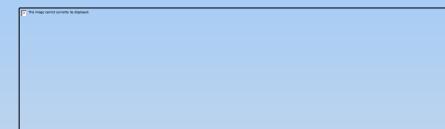
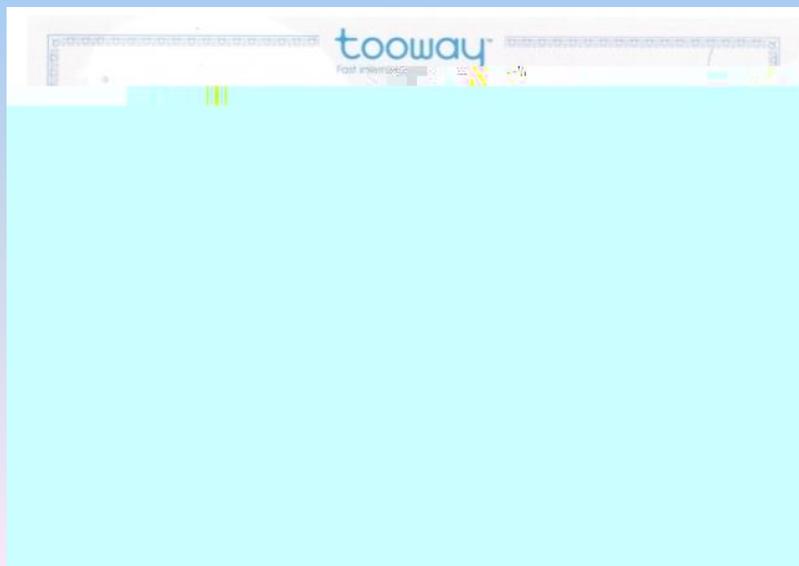


**«Датагруп»** – национальный оператор связи. Ведущая компания на рынке телекоммуникационных услуг.

## Результаты сотрудничества с компанией Eutelsat

На кафедре **Космических систем, комплексов и спутниковых телекоммуникаций** создан **единственный в Украине учебный центр компании Eutelsat** - мирового лидера на рынке спутниковых телекоммуникаций и установлено современное спутниковое оборудование европейской компании Skylogic, что позволяет проводить подготовку и сертификацию установщиков спутникового оборудования с Украины и иностранцев по учебной программе компании "Eutelsat-SA".

Представители компании Eutelsat высоко оценили методическую и профессиональное мастерство преподавателей кафедры и позволили проводить тренинги с инсталляторами без представителей компании.

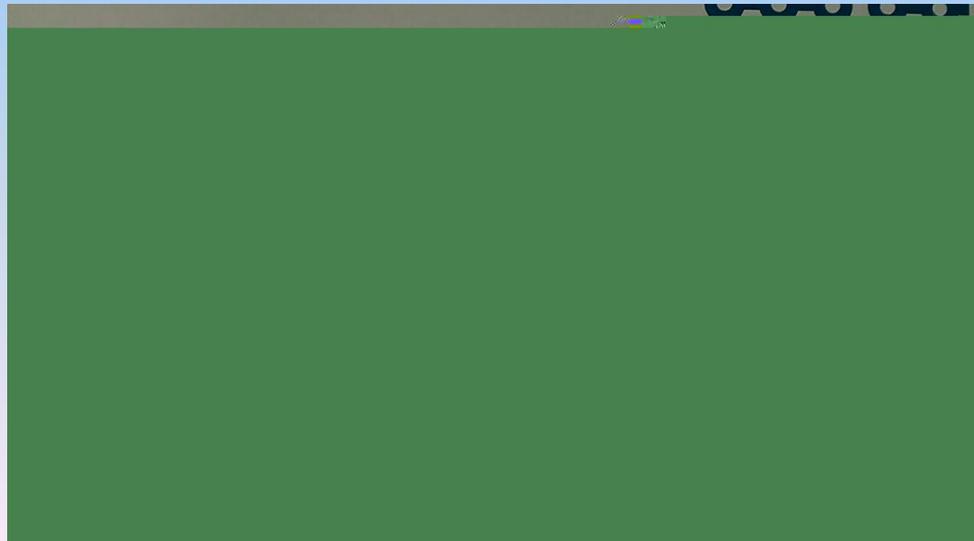




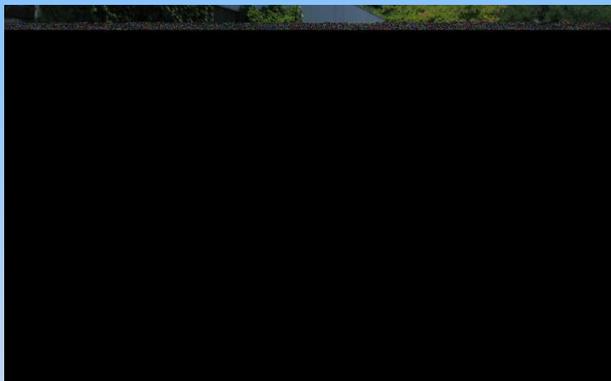
## Результаты сотрудничества с компанией Датагруп

Студенты проходят сертифицированную практику в Датагруп где закрепляют теоретический курс по модели OSI, технологиям TCP/IP, MPLS, IPTV и спутниковой связи, применяют приобретенные навыки по основам коммутации и маршрутизации пакетов, принимают участие в конкурсе по установке антенны и налаживанию спутниковой комплекса на спутник Eutelsat KA-SAT9A 9.0E.

Датагруп регулярно принимает выпускников на работу.



# Система подготовки кадров по спутниковым телекоммуникациям в Государственном университете телекоммуникаций



# Результаты работы системы сертифицированных курсов

2019

В рамках учебного  
процесса

Вне учебного процесса

## Выводы

1. Цифровая экономика это ключевое направление, которое определяет уровень развития страны.
2. Украина нуждается во внедрении передовых цифровых технологий для повышения уровня конкурентоспособности страны.
3. Технология 5G это важный фактор развития цифровой экономики при условии покрытия всей страны качественным интернетом.
4. Спутниковая связь будет одним из главных компонентов стандарта 5G.
5. Благодаря созданию в Государственном университете телекоммуникаций кафедры космических систем, комплексов и спутниковых телекоммуникаций в учебный процесс внедряются дисциплины связанные со спутниковыми телекоммуникациями для подготовки всесторонне развитых высоко подготовленных специалистов.