



# Использование технологий искусственного интеллекта в формировании компетенций будущего **Future Skills**

Белоусов Олег Андреевич, доцент кафедры "Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем"  
ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный технический университет"

Тамбов, 2021

**Искусственный интеллект (ИИ)** сыграет ключевую роль в реализации идеи персонализированного обучения — адаптации обучения, его содержания и темпа к конкретным потребностям каждого учащегося. ИИ обеспечивает возможность получения данных из разнообразных источников, проверки этих данных и их анализа с использованием таких инструментов, как прогнозная аналитика и машинное обучение, таким образом может быть раскрыт многообещающий потенциал ИИ в сфере образовательных технологий и его использование может сыграть роль катализатора трансформации образования для всех заинтересованных сторон. Возможность ИИ устанавливать связи между разрозненными источниками данных поможет учащимся выявить те сферы, в которых им потребуется взаимодействие в режиме реального времени или дополнительная помощь. В результате ИИ позволяет разработать индивидуальную образовательную траекторию для каждого обучающегося с учетом его сильных и слабых сторон, способностей и поставленных задач. Одной из такой траектории может быть развитие компетенций FutureSkills в ВО.

Рассмотрим в качестве примера компетенцию **FS «Радиотехника 5G и последующих поколений»**

Описание профессиональной компетенции

На данный момент сети 5G являются наиболее актуальным направлением научных исследований в области радиотехники, а также одно из наиболее популярных направлений технологического развития в мире. Это связано с тем что, технологии, используемые в данном типе сетей, позволяют гораздо быстрее передавать информацию, по сравнению с их предшественником. Это позволяет с большой скоростью передавать большие объемы данных. В будущем это позволит вовсе отказаться от проводных соединений, что сильно упростит жизни как рядовых пользователей сотовыми сетями и интернет коммуникациями, так и больших предприятий, которые обмениваются большим объемом информации внутри компании, а также государственных структур и военной промышленности.

Поскольку на данный момент мы стоим лишь у истоков развития сетей 5G, то специалисты, которые своевременно освоили технологии сетей 5G, в будущем будут занимать высокие позиции на карьерной лестнице, а также работать в крупнейших компаниях. Специалист, занимающийся сетями 5G, в обязательном порядке должен знать и уметь воспользоваться основами радиотехники, а также знать и понимать цифровую обработку сигналов, цифровую схемотехнику, а также такой специалист должен идти в ногу со временем и не отставать от новых современных разработок. Компетенция «Радиотехника сетей 5G и последующих поколений» направлена на проверку знаний и умений, студентов и состоявшихся специалистов в области радиотехники. В рамках данной компетенции будут проверены знания цифровой схемотехники, знание и умение воспользоваться современным контрольно-измерительным оборудованием, знание и умение пользоваться современными системами автоматизированного проектирования, а также навыки построение приемника 5G и демодулирование сигнала, закодированного по технологии 5G сети.



1. Реализация компетенции **FS «Радиотехника 5G и последующих поколений»** с позиции МТО будет осуществляться на оборудовании центра коллективного пользования «Радиоэлектроника и связь»

**Центр оснащен уникальным радиоизмерительным оборудованием и специализированным программным обеспечением**

анализаторы спектра, работающие в широком диапазоне частот от 9 кГц до 8 ГГц;

комплексные измерители коэффициентов передачи;

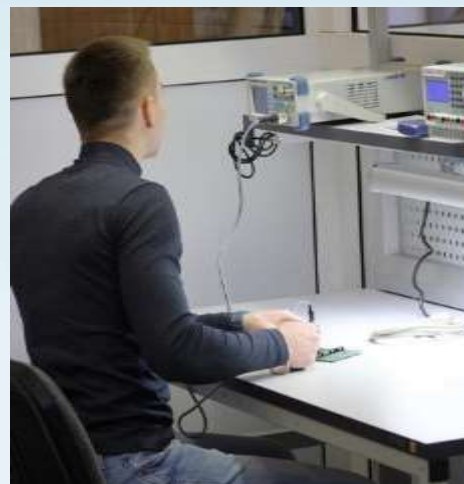
современные цифровые многоканальные осциллографы;

программируемые генераторы, позволяющие формировать любые виды сигналов;

программное обеспечение, направленное на разработку и проектирование радиоприемных, радиопередающих и антенно-фидерных устройств (CST STUDIO SUITE, Antenna Magus, AltiumDesigner).

- В составе центра входят две лаборатории:
- **Лаборатория «Радиоприемные устройства и цифровая обработка сигналов»**
- На базе данной лаборатории имеется возможность проведения научных исследований в области построения перспективных радиоприемных устройств и систем цифровой обработки сигналов в том числе:
  - изучать базовые принципы приема и обработки сигналов;
  - проводить анализ радиоприемных устройств, в широком диапазоне частот;
  - разрабатывать современные радиоприёмные устройства и комплексы.
  - проводить мониторинг радиочастотного ресурса и решать вопросы связанные с обеспечением электромагнитной совместимости систем радиосвязи;
  - производить разработку перспективных радиопередающих

- **Лаборатория «Антенные устройства и радиопередающие системы»**
- На базе данной лаборатории имеется возможность проведения научных исследований в области построения перспективных радиопередающих и антенно- фидерных устройств в том числе:
- проводить анализ и моделирование различных антенных систем электродинамических структур в широком диапазоне частот;





Для реализации указанной FS компетенции планируется интеграция в виде образовательного модуля в ООП по направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи »

Модуль будет содержать следующие дисциплины:

- Основы проектирования беспроводных сетей передачи данных 5 поколения;
- Сети и системы связей новых поколений;
- САПР при проектировании систем радиосвязи 5G;
- Радиопередающие устройства 5G ;
- Радиоприемные устройства 5G;
- Проектирование программного определяемых радиосистем 5 и последующих поколений
- Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром в сетях 5G;
- Техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры;
- Диагностика и устранение неполадок сложного радиоэлектронного оборудования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиозлектроники

Т.И. Чернышова  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.06 Радиопередающие устройства 5G**

(цифра и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом бакалавриата)

Направление

**11.03.02 Информационные технологии и системы связи**

(цифра и наименование)

Профиль

**Системы радиосвязи и радиодоступа**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**Очная, очно-заочная**

Кафедра: **Конструирования радиозлектронных и микропроцессорных систем**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Т.Н., доцент**  
Степан, докторант

**О.А. Белоусов**  
инженер, финансист

Заведующий кафедрой

**Н.Г. Чернышов**  
инженер, финансист

Тамбов 2021

11.03.02 «Информационные технологии и системы связи»  
«Системы радиосвязи и радиодоступа»

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотносимых с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования	Знает особенности передачи различных сигналов, используемых на каналах и трактах сетей 5G
<b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>	
ИД-2 (ПК-4) Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам	Умеет проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электромеханических телекоммуникационных устройствах сетей 5G
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений	Владеет методами измерения параметров передатчиков и усилителей мощности в соответствии с установленной нормативно-технической документацией.
<b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической докумен-</b>	

11.03.02 «Информационные технологии в системах связи»  
«Системы радиосвязи и радиодоступа»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ции на различных инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>	
ИД-1 (ПК-9) Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Знает особенности передачи различных сигналов, используемых по каналам и трактам телекоммуникационных систем 5 поколения
ИД-2 (ПК-9) Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение	Знает особенности принципов построения телекоммуникационных систем 5 и последующих поколений
ИД-3 (ПК-9) Умеет использовать нормативно-техническую документацию при создании проектной документации радиопередаточных устройств для связи радиосвязи 5 поколения.	Умеет применять нормативно-техническую документацию при создании проектной документации радиопередаточных устройств для связи радиосвязи 5 поколения.
ИД-4 (ПК-9) Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Владеет навыками использования приемов оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

11.03.02 «Информационные технологии в системах связи»  
«Системы радиосвязи и радиодоступа»

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Формы обучения	
	Очная 8 семестр	Очно-заочная А семестр
<b>Контингентная работа</b>	<b>103</b>	<b>23</b>
занятия лекционного типа	32	4
лабораторные занятия	32	8
практические занятия	32	4
курсовые проектирование	2	2
консультации	2	2
промежуточная аттестация	3	3
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>149</b>	<b>229</b>
<b>Всего</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1

##### Введение

Цели и задачи курса. Базовые понятия и определения.  
Рекомендации по работе над материалом курса. Литература.  
Классификация радиопередающих устройств (РПДУ).

#### Тема 1. Основы построения РПДУ систем радиосвязи 5 G

Структурные схемы РПДУ, технические характеристики и основные требования, предъявляемые к РПДУ систем связи. Усиление мощности в РПДУ. Схемы и характеристики генераторов с внешним возбуждением. Совместная работа генераторов на общую нагрузку. Усилители мощности на коммутируемых фильтрах. Усилители с распределенным усилением. Назначение и основные требования, предъявляемые к согласующим устройствам (СУ).

#### Тема 2. Автогенераторы в РПДУ СВЧ диапазона

Общие сведения о генерировании колебаний назначение и область применения автогенераторов в передатчиках СВЧ диапазона. Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний в передатчиках СВЧ диапазона. Типовые схемы автогенераторов в передатчиках СВЧ диапазона. Схемы одноконтурных автогенераторов: схемы с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Электронно-перестраиваемые автогенераторы.

Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния

#### Тема 3. Возбудители РПДУ СВЧ диапазона

Основные схемы возбудителей (синтезаторов) современных радиопередающих устройств. Принципы построения систем диапазонной кварцевой стабилизации частоты (ДКСЧ), технические характеристики и основные требования к ним. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДКСЧ. Простая пассивная фильтрация в системах ДКСЧ. Компенсационный метод фильтрации. Использование систем ФАПЧ.

Методы синтеза сетки частот. Прямой и косвенный методы. Цифровые синтезаторы с делителем с переменным коэффициентом деления.

#### Тема 4. РПДУ с различными видами модуляции

РПДУ с  $\pi/2$ -BPSK модуляцией. РПДУ с 16QAM, РПДУ с однополосной модуляцией (ОМ). РПДУ с 64QAM, 256QAM. Особенности построения РПДУ с фазированными антенными решетками (ФАР). Принципы построения передатчиков систем радиосвязи 5G

#### Тема 5 Заключение

Перспективы развития радиопередающих устройств, методы повышения энергетических и качественных показателей радиотехнических устройств систем связи.

# 5. Презентация рабочих программ образовательного модуля по компетенциям FutureSkills, электронных курсов, а также учебных пособий

## Пример учебного плана с интегрированной FS компетенцией «РАДИОТЕХНИКА СЕТЕЙ 5G И ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ»

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
+	Б1.О.32	Микропроцессоры и микроконтроллеры	6					4	4	144	144	100	98	44						4				
+	Б1.О.33	Основы теории массового обслуживания		5				4	4	144	144	49	49	95						4				
								154	154	5544	5544	2261	2227	3283		30	27	30	20	28	10	9		

### Часть, формируемая участниками образовательных отношений

+	Б1.Б.01	Основы проектирования беспроводных сетей передачи данных 5 поколения	7					5	5	180	180	84	82	96								5			
+	Б1.Б.02	Сети и системы связей новых поколений		6				3	3	108	108	65	65	43							3				
+	Б1.Б.03	САПР при проектировании систем радиосвязи 5G		7				3	3	108	108	49	49	59								3			
+	Б1.Б.04	Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром в сетях 5G	8	7		8		8	8	288	288	107	105	181								3	5		
+	Б1.Б.05	Радиоприемные устройства 5G	6	5		6		7	7	252	252	91	89	161						2	5				
+	Б1.Б.06	Радиопередающие устройства 5G	8				8	7	7	252	252	103	101	149										7	
+	Б1.Б.07	Проектирование программно определяемых радиосистем 5 и последующих поколений	7				7	5	5	180	180	55	53	125									5		
+	Б1.Б.08	Техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры	6					3	3	108	108	36	34	72								3			
+	Б1.Б.09	Антенны и устройства СВЧ стандарта 5G		4				4	4	144	144	97	97	47					4						
+	Б1.Б.10	Диагностика и устранение неполадок сложного радиоэлектронного оборудования	6					4	4	144	144	52	50	92								4			
+	Б1.Б.11	Проектная работа в профессиональной деятельности		67				4	4	144	144	66	66	78								2	2		

Электронные пособия по физической культуре и

### Выдержка из ФГОС 3++

Пункт 3.4 изменен с 26 марта 2021 г. - Приказ Минобрнауки России от 8 февраля 2021 г. N 83 З.4.

Профессиональные компетенции определяются Организацией самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии). При определении профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов Организация осуществляет выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ФГОС ВО и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов (перечня видов профессиональной деятельности), размещенного на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации "Профессиональные стандарты" (<http://profstandart.rosmintrud.ru>) 3 (при наличии соответствующих профессиональных стандартов). Из каждого выбранного профессионального стандарта Организация выделяет одну или несколько обобщенных трудовых функций (далее - ОТФ), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для ОТФ уровня квалификации 4 и требований раздела "Требования к образованию и

Пункт 3.5 изменен с 26 марта 2021 г. - Приказ Минобрнауки России от 8 февраля 2021 г. N 83 3.5.

При отсутствии профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, профессиональные компетенции определяются Организацией на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

3.6. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в соответствии с пунктом 1.11 ФГОС ВО, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 1.12 ФГОС ВО.  
Информация об изменениях:



Пункт 3.7 изменен с 26 марта 2021 г. - Приказ Минобрнауки России от 8 февраля 2021 г. N 83 3.7. Организация устанавливает в программе бакалавриата индикаторы достижения компетенций самостоятельно.

3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций. Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

Плановый расчет количества человеко-часов персонала, задействованного в процессе выполнения:

№ п/п	Вид работ	Трудовые затраты на выполнение работы, человеко-часы	Кол-во выполняемых работ	Единица измерения выполняемых работ	Количество человеко-часов персонала, непосредственно задействованного в процессе выполнения работ, человеко-час	Стоимость человеко-часа персонала, непосредственно задействованного в процессе выполнения работ, руб.	Расчетный объем затрат на выполнение работы персоналом, непосредственно задействованным в процессе выполнения работ, руб.	Коэффициент участия руководителей и обслуживающего персонала	Стоимость человеко-часа участия руководителей и обслуживающего персонала, руб.	Расчетный объем затрат на участие руководителей и обслуживающего персонала, руб.	Итоговое количество человеко-часов персонала, задействованного в процессе выполнения работ, человеко-час
1	2	3	4	5	6=гр.3*гр.4	6а	6б=гр.6*гр.6а	7	7а	7б=(гр.7-1)*гр.6* гр.7а	8=гр.6*гр.7
<p>Разработка рабочей программы образовательного модуля по компетенции FutureSkills, включая учебно-методические, дидактические и оценочные материалы, для обучения студентов бакалавриата образовательной организации высшего образования</p>											
1	Разработка образовательной программы дисциплины по компетенции FutureSkills	400	50,00	шт.	20000,00	440,00	8800000,00	1,20	800,00	3200000,00	24000,00
2	Разработка методических рекомендаций по внедрению образовательных модулей FutureSkills	120	25,00	комплектов	3000,00	500,00	1500000,00	1,20	800,00	480000,00	3600,00
3	Разработка электронного курса дисциплины FutureSkills	550	40,00	шт.	22000,00	490,00	10780000,00	1,30	800,00	5280000,00	28600,00
4	Разработка учебных пособий по дисциплине FutureSkills	350	25,00	шт.	8750,00	600,00	5250000,00	1,3	800,00	2100000,00	11375,00

## Работы, выполняемые в процессе реализации проекта:

1. Методическая работа по соотнесению направлений подготовки и компетенций FutureSkills

1. Разработка матрицы соответствия компетенций FutureSkills направлениям подготовки

2. Разработка рабочей программы образовательного модуля по компетенции FutureSkills, включая учебно-методические, дидактические и оценочные материалы, для обучения студентов бакалавриата образовательной организации высшего образования

1. Разработка образовательной программы дисциплины по компетенции FutureSkills

2. Разработка методических рекомендаций по внедрению образовательных модулей FutureSkills

3. Разработка электронного курса дисциплины FutureSkills

4. Разработка учебных пособий по дисциплине FutureSkills

3. Разработка и реализация программы повышения квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования

1. Разработка программы повышения квалификации ППС для реализации дисциплин FutureSkills

2. Реализация программы повышения квалификации для ППС по интеграции дисциплины FutureSkills в образовательный процесс

4. Реализация рабочей программы образовательного модуля по компетенции FutureSkills для бакалавриата

1. Реализация образовательной программы дисциплины по компетенции FutureSkills

2. Демонстрационный экзамен по компетенции FutureSkills

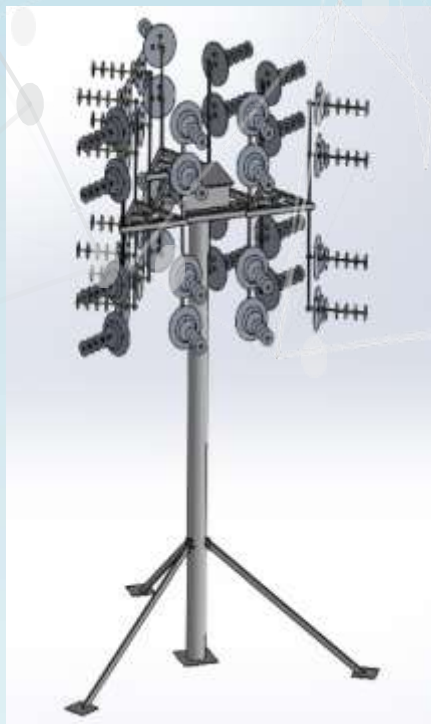
5. Методическое сопровождение внедрения образовательных программ по компетенциям «Ворлдскиллс» в образовательную деятельность организаций высшего образования

1. Осуществление методического сопровождения внедрения образовательных программ по компетенциям «Ворлдскиллс» в образовательную деятельность образовательных организаций высшего образования

Освоение обучающимися компетенции  
**«РАДИОТЕХНИКА СЕТЕЙ 5G И ПОСЛЕДУЮЩИХ  
ПОКОЛЕНИЙ»**

наглядно демонстрируется в виде их проектной деятельности в результате которой они разработали такие проекты как:

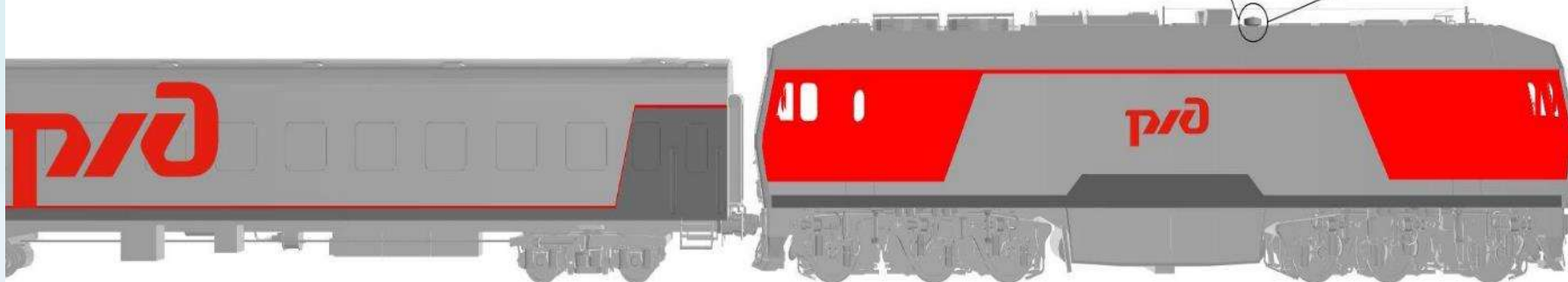
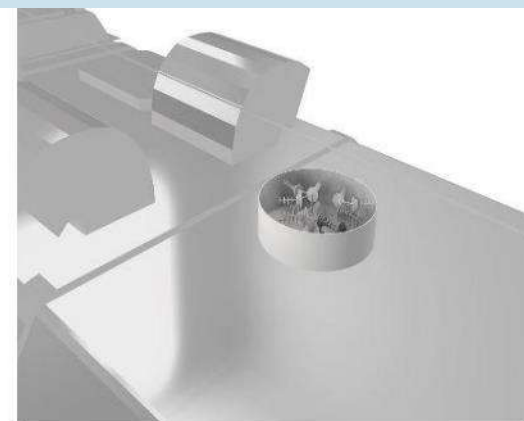
- Smart антенны для сетей 5G;
- Smart базовая станция 5G.



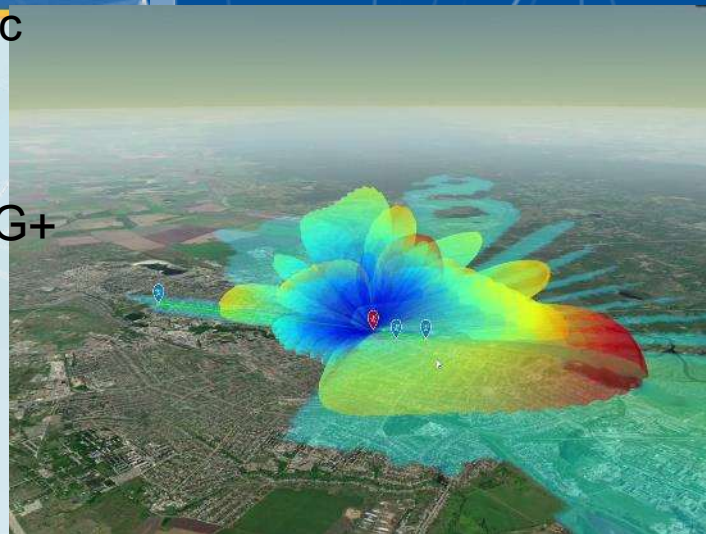
## Технические характеристики:

- Диапазон рабочих частот: 4900 МГц (4700–4900 МГц).
- Количество элементов антенны: 36 элементов.
- Количество формируемых лучей: от 72.
- Количество абонентов: от 215.
- Коэффициент усиления антенны:  $\geq 32$  дБ.
- Управление лучом в вертикальной плоскости  $\pm 30^\circ$ ,
- в горизонтальной плоскости  $\pm 180^\circ$
- КСВ\* в канале не более 1.2
- Полоса пропускания: от 200 МГц
- Коэффициент стоячей волны





- Скорость передачи данных, Гбит/с - До 30 Гбит/с
- Количество выходов - 72
- Пиковое усиление, дБм - 44
- Поддержка стандартов сотовой связи - 5G/4G/4G+
- Ширина полосы - 200 МГц
- Диапазон рабочих частот - 4700-4900 МГц
- Поддержка MIMO - 36X36
- Напряжение питания - 48 В
- Потребляемый ток - не более 18А
- Выходная мощность одного канала - 36\*8 Вт
- Чувствительность приемника одного канала - 1.2 мкВ
- Интерфейсы передачи данных - 1000BASE-T, Base-X / 1000 Base-X (SFP), управление 100 Base-T.



20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

Уважаемый студент,

**Кириупин Михаил Михайлович**

за выполнение работы по теме: «Система мониторинга качества воды в водоемах»

в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

Уважаемый студент,

**ДИПЛОМ**

ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ

**Каравеев Дмитрий Алексеевич**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

Институт Архипелаг 2121

**Сертификат**

Проектно-образовательный инновационный форум «ИННО WEEK 2.0»

2 июля - 4 августа 2021 года

**Смирнов Алексей Олегович**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

Уважаемый студент,

**Сертификат**

Проектно-образовательный инновационный форум «ИННО WEEK 2.0»

2 июля - 4 августа 2021 года

**Кудряшов Максим**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

Институт Архипелаг 2121

**ИННО WEEK 2.0**

**Диплом 1 степени**

УЧАСТНИКУ ИННОВАЦИОННОГО ФОРУМА ИННОВИК 2.0

**Каравеев Дмитрию Алексеевичу**

Проект «SMART-антенна»

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

Институт Архипелаг 2121

**Сертификат**

Проектно-образовательный инновационный форум «ИННО WEEK 2.0»

2 июля - 4 августа 2021 года

**Каравеев Дмитрий Алексеевич**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

**ДИПЛОМ**

награждается

**КАРАВАЕВ Дмитрий Алексеевич**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

Институт Архипелаг 2121

**Сертификат**

Проектно-образовательный инновационный форум «ИННО WEEK 2.0»

2 июля - 4 августа 2021 года

**Каравеев Дмитрий Алексеевич**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

**БЛАГОДАРНОСТЬ**

**Штецюку Виктору Игоревичу**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35

20.35 STUDENTS 2020 UNIVERSITY

**ДИПЛОМ**

награждается

**КИРИУПИН Михаил Михайлович**

за участие в конкурсе проектов научно-образовательных программ «Технологии будущего»

1 место

1 июля 2021 г.

20.35