

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальных информатических наук

Дата подписания: 01.09.2024 18:54:43

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Системы и сети широкополосного радиодоступа»

#### Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление с техническими, информационными и правовыми вопросами, связанными с обеспечением проектирования и эксплуатации современных систем и сетей широкополосного радиодоступа, изучение способов и методов передачи информации в этих сетях.

#### Задачи изучения дисциплины

- приобретение студентами знаний об общих принципах построения и функционирования аппаратуры системах связи широкополосного радиодоступа;
- изучение топологии систем широкополосного радиодоступа, принципов их построения и работы, изучение аппаратных средств, применяемых при построении беспроводных систем;
- приобретение умений собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании систем и сетей широкополосного радиодоступа и их элементов;
- приобретение умений проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств беспроводной связи;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;
- стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

|  |  |
|--|--|
| ПК-8 Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа   | ПК-8.1 Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи |
|  | ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне   |
|  | ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа   |
| ПК-9 Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи   | ПК-9.1 Анализирует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации  |
|  | ПК-9.3 Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняя расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций  |
| ПК-10 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической | ПК-10.1 Анализирует принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)   |
|  | ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи   |

документации на различные  
инфокоммуникационные объекты  
национальным и международным

(телекоммуникационных систем) и ее компонентов,  
новейшее оборудование и программное обеспечение

**Разделы дисциплины**

1. Основные особенности систем беспроводного широкополосного доступа
2. Локальные беспроводные сети
3. Беспроводные сети масштаба города
4. Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

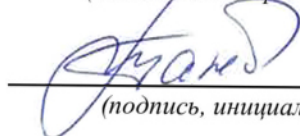
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики

*(наименование ф-та полностью)*



М.О. Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы и сети широкополосного радиодоступа

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

*шифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Системы мобильной связи»

*наименование направленности (профиля)*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «25» февраля 2020 г.).


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» августа 2024 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.

Разработчик программы \_\_\_\_\_  Чуев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол №\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.), на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Целью освоения дисциплины является ознакомление с техническими, информационными и правовыми вопросами, связанными с обеспечением проектирования и эксплуатации современных систем и сетей широкополосного радиодоступа, изучение способов и методов передачи информации в этих сетях.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- приобретение студентами знаний об общих принципах построения и функционирования аппаратуры системах связи широкополосного радиодоступа;
- изучение топологии систем широкополосного радиодоступа, принципов их построения и работы, изучение аппаратных средств, применяемых при построении беспроводных систем;
- приобретение умений собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при проектировании систем и сетей широкополосного радиодоступа и их элементов;
- приобретение умений проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств беспроводной связи.
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности;
- стимулирование самостоятельной, деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых знаний, умений, владений.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |   | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций   |
|--|---|--|---|
| код компетенции  | наименование компетенции                          |  |   |
| ПК-8   | Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа | ПК-8.1 Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных сетей и систем, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи</p> <p><b>Уметь:</b> оказывать информационную поддержку расчетов радиорелейных трасс и частотно-территориального планирования</p> <p><b>Владеть:</b> приемами изучения структуры и топологии беспроводных сетей и сетей широкополосного радиодоступа</p> |
|  |   | ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне   | <p><b>Знать:</b> метрики производительности сетей широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие на производительность сети широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Владеть:</b> методиками оценки производительности сети широкополосного радиодоступа, для поддержания ее работы на требуемом уровне</p>  |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> |   | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>  | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>   |
|---|---|--|--|
| <i>код компетенции</i>  | <i>наименование компетенции</i>   |  |  |
|   |   | ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа   | <p><b>Знать:</b> конфигурационные параметры, оборудование и функции элементов сети широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать работу телекоммуникационного оборудования и производить его настройку</p> <p><b>Владеть:</b> приемами разработки планов оптимизации использования телекоммуникационной оборудования сети широкополосного радиодоступа</p>   |
| ПК-9  | Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи | ПК-9.1. Анализирует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации   | <p><b>Знать:</b> общие принципы построения беспроводных сетей и функционирования протоколов сигнализации</p> <p><b>Уметь:</b> применять протоколы сигнализации при построении беспроводных сетей</p> <p><b>Владеть:</b> приемами построения систем и сетей широкополосного радиодоступа</p>  |
|   |   | ПК-9.3. Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняя расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций | <p><b>Знать:</b> метрики производительности транспортных радиосистем и систем передачи данных</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие на производительность транспортной радиосистемы и систем передачи данных</p> <p><b>Владеть:</b> методиками оценки основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, и разработки мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне</p> |

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> |   | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>  | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>   |
|---|---|--|--|
| <i>код компетенции</i>  | <i>наименование компетенции</i>   |  |  |
| ПК-10   | Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам | ПК-10.1. Анализирует принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)  | <p><b>Знать:</b> основные принципы системного подхода, применяемые в телекоммуникациях</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать взаимодействие различных компонентов системы широкополосного радиодоступа с позиции системного подхода</p> <p><b>Владеть:</b> проводить комплексный анализ и оценку эффективности систем связи с использованием системного подхода</p>                                   |
|   |   | ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение | <p><b>Знать:</b> тенденции использования различных технических решений при создании объектов и систем связи</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современное оборудование и программное обеспечение при создании систем широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Владеть:</b> интегративными методами системного проектирования для создания современных и надежных телекоммуникационных систем</p> |



## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы и сети широкополосного радиодоступа» входит в блок элективных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 5 курсе.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы   | Всего, часов    |
|---|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108             |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 12              |
| в том числе:  |                 |
| лекции  | 4               |
| лабораторные занятия  | 8               |
| практические занятия  | –               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 91,9            |
| Контроль (подготовка к зачету)  | 4               |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 0,1             |
| в том числе:  |                 |
| зачет   | 0,1             |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект)  | не предусмотрен |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | не предусмотрен |

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Содержание  |
|-------|---|---|
| 1     | 2   | 3   |
| 1     | Основные особенности систем беспроводного широкополосного доступа                                 | Стандарты, регламентирующие параметры сетей беспроводного широкополосного доступа. Общие принципы беспроводного широкополосного доступа.  |
| 2     | Локальные беспроводные сети   | Принципы построения. Полосы частот. Виды модуляции. Предоставляемые услуги и требования, предъявляемые к качеству принимаемых сигналов. Интерфейсы. Стандарт IEEE 802.11. Технические параметры и особенности аппаратуры.<br>Принципы организации, основные стандарты, структура кадров MAC-уровня сети, структура кадров физического уровня. |
| 3     | Беспроводные сети масштаба города   | Сети беспроводного доступа WiMAX, Mesh-технологии. Электромагнитная совместимость устройств беспроводной связи.   |
| 4     | Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений | Общие характеристики СМС стандарта GSM. Общие характеристики СМС стандарта CDMA.<br>Общие характеристики СМС стандарта WCDMA. Общие характеристики СМС стандарта IEEE 802.16e. Общие характеристики СМС 4G стандарта LTE.   |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Виды деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции           |
|-------|---|-------------------|--------|-------|-------------------------------|--|-----------------------|
|       |   | лек., час         | № лаб. | № пр. |                               |  |                       |
| 1     | 2   | 3                 | 4      | 5     | 6                             | 7  | 8                     |
| 1     | Основные особенности систем беспроводного широкополосного доступа | 1                 | –      | –     | У-1,4,5<br>МУ-2               | Т  | ПК-8<br>ПК-9          |
| 2     | Локальные беспроводные сети                                       | 2                 | 1      | –     | У-1,2,4<br>МУ-1,2             | ЛР, Т  | ПК-8<br>ПК-10         |
| 3     | Беспроводные сети масштаба города                                 | –                 | 2      | –     | У-1,4-5<br>МУ-1,2             | ЛР, Т  | ПК-8<br>ПК-9<br>ПК-10 |
| 4     | Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего  | 1                 | –      | –     | У-1,3,6<br>МУ-2               | Т  | ПК-8<br>ПК-9<br>ПК-10 |

|                                  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| (3G) и четвертого (4G) поколений |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|

T – тест, ЛР – защита отчета по лабораторной работе.

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

| №     | Наименование лабораторной работы                         | Объем, час. |
|-------|--|-------------|
| 1     | 2  | 3           |
| 1     | Конфигурирование и настройка сети Wi-Fi с топологией BSS | 4           |
| 2     | Расчет параметров сети мобильного доступа Wi-Max         | 4           |
| Итого |  | 8           |

### 4.2.2 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № раздела (темы)         | Наименование раздела (темы) дисциплины  | Срок выполнения    | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|--------------------------|---|--------------------|---|
| 1                        | 2   | 3                  | 4   |
| 1                        | Основные особенности систем беспроводного широкополосного доступа                                 | В течении семестра | 15  |
| 2                        | Локальные беспроводные сети   | В течении семестра | 30  |
| 3                        | Беспроводные сети масштаба города   | В течении семестра | 21,9  |
| 4                        | Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений | В течении семестра | 25  |
| Итого в семестре         |   |                    | 91,9  |
|                          | Подготовка к зачету (контроль)  |                    | 4   |
| ИТОГО (включая контроль) |   |                    | 95,9  |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной

РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует гражданскому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей отрасли телекоммуникаций, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры

подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции  | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция  |  |   |
|---|---|--|---|
|   | начальный   | основной   | завершающий   |
| 1   | 2   | 3  | 4   |
| ПК-8. Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа   | Основы многоканальных систем передачи   | <p>Моделирование систем и сетей телекоммуникаций</p> <p>Проектирование сетей сотовой связи</p> <p>Теоретические основы систем мобильной связи</p> <p>Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства</p> <p>Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика</p> | Системы и сети широкополосного радиодоступа / Беспроводные технологии передачи информации   |
| ПК-9. Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных и спутниковых систем связи | <p>Основы оптических систем связи</p> <p>Основы геоинформационных систем</p> <p>Проектирование сетей сотовой связи</p> <p>Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства</p> <p>Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика</p> |  | <p>Системы и сети широкополосного радиодоступа / Беспроводные технологии передачи информации</p> <p>Системы спутникового телерадиовещания / Системы и сети цифрового телерадиовещания</p> <p>Пространственный анализ в геоинформационных системах / Основы инфокоммуникационных систем навигации и диспетчеризации</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <p>ПК-10. Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</p> | <p>Основы управления инфокоммуникационными системами</p> | <p>Проектирование сетей сотовой связи<br/>Теоретические основы систем мобильной связи<br/>Учебная практика (научно-исследовательская работа)<br/>Стандарты и оборудование систем и мобильной связи</p> | <p>Измерения в телекоммуникационных системах<br/>Системы и сети широкополосного радиодоступа / Беспроводные технологии передачи информации</p> |
|---|--|--|--|

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции / этап | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)  | Критерии и шкала оценивания компетенций  |   |   |
|------------------------|--|--|---|---|
|                        |  | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)   | Продвинутый уровень<br>(хорошо)   | Высокий уровень<br>(«отлично»)  |
| 1                      | 2  | 3  | 4   | 5   |
| ПК-8/<br>завершающих   | ПК-8.1 Анализирует принципы построения и работы сетей связи, принципы планирования сети радиодоступа, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникаций, стандарты качества передачи данных, применяемые в сети организации связи</p> <p><b>Уметь:</b> оказывать информационную поддержку расчетов радиорелейных трасс</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми приемами изучения топологии беспроводных сетей и сетей широкополосного радиодоступа</p> | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникаций, стандарты качества передачи данных, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи</p> <p><b>Уметь:</b> оказывать информационную поддержку расчетов радиорелейных трасс и частотно-территориального планирования</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами изучения структуры и топологии беспроводных сетей и сетей широкополосного радиодоступа</p> | <p><b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных сетей и систем, стандарты качества передачи данных и голоса, применяемые в сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи</p> <p><b>Уметь:</b> оказывать информационную поддержку расчетов радиорелейных трасс и частотно-территориального планирования</p> <p><b>Владеть:</b> приемами изучения структуры и топологии беспроводных сетей и сетей широкополосного радиодоступа</p> |
|                        | ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию  | <p><b>Знать:</b> базовые метрики производительности сетей широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы,</p>   | <p><b>Знать:</b> основные метрики производительности сетей широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие на</p>   | <p><b>Знать:</b> метрики производительности сетей широкополосного радиодоступа</p> <p><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие на</p>  |



|                      |   |  |   |   |
|----------------------|---|--|---|---|
|                      | качества услуг связи на требуемом уровне  | негативно влияющие на производительность сети широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> базовыми методиками оценки производительности сети широкополосного радиодоступа  | производительность сети широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> основными методиками оценки производительности сети широкополосного радиодоступа, для поддержания ее работы на требуемом уровне   | производительность сети широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> методиками оценки производительности сети широкополосного радиодоступа, для поддержания ее работы на требуемом уровне   |
|                      | ПК-8.3 Формирует планы оптимизации конфигурационных параметров и функций сети радиодоступа                                    | <b>Знать:</b> конфигурационные параметры элементов сети широкополосного радиодоступа<br><b>Уметь:</b> оценивать работу телекоммуникационного оборудования<br><b>Владеть:</b> основными приемами оптимизации использования телекоммуникационной оборудования                    | <b>Знать:</b> конфигурационные параметры и функции элементов сети широкополосного радиодоступа<br><b>Уметь:</b> оценивать работу телекоммуникационного оборудования и производить его настройку<br><b>Владеть:</b> основными приемами разработки планов оптимизации использования телекоммуникационной оборудования сети широкополосного радиодоступа | <b>Знать:</b> конфигурационные параметры, оборудование и функции элементов сети широкополосного радиодоступа<br><b>Уметь:</b> оценивать работу телекоммуникационного оборудования и производить его настройку<br><b>Владеть:</b> приемами разработки планов оптимизации использования телекоммуникационной оборудования сети широкополосного радиодоступа |
| ПК-9/<br>завершающих | ПК-9.1. Анализирует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации  | <b>Знать:</b> базовые принципы построения беспроводных сетей и функционирования протоколов сигнализации<br><b>Уметь:</b> применять протоколы сигнализации при построении беспроводных сетей<br><b>Владеть:</b> базовыми приемами построения сетей широкополосного радиодоступа | <b>Знать:</b> основные принципы построения беспроводных сетей и функционирования протоколов сигнализации<br><b>Уметь:</b> применять протоколы сигнализации при построении беспроводных сетей<br><b>Владеть:</b> основными приемами построения сетей широкополосного радиодоступа  | <b>Знать:</b> общие принципы построения беспроводных сетей и функционирования протоколов сигнализации<br><b>Уметь:</b> применять протоколы сигнализации при построении беспроводных сетей<br><b>Владеть:</b> приемами построения систем и сетей широкополосного радиодоступа  |
|                      | ПК-9.3. Оценивает статистические данные основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывая | <b>Знать:</b> базовые метрики производительности транспортных радиосистем<br><b>Уметь:</b> оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие  | <b>Знать:</b> основные метрики производительности транспортных радиосистем и систем передачи данных<br><b>Уметь:</b> оценивать работу оборудования, выявлять элементы,  | <b>Знать:</b> метрики производительности транспортных радиосистем и систем передачи данных<br><b>Уметь:</b> критически оценивать работу оборудования, выявлять элементы, негативно влияющие на  |

|                       |  |   |   |   |
|-----------------------|--|---|---|---|
|                       | мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполняя расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций   | на производительность систем передачи данных<br><b>Владеть:</b> базовыми методиками оценки основных показателей эффективности радиосистем   | негативно влияющие на производительность транспортной радиосистемы и систем передачи данных<br><b>Владеть:</b> основными методиками оценки основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных  | производительность транспортной радиосистемы и систем передачи данных<br><b>Владеть:</b> методиками оценки основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, и разработки мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне  |
| ПК-10/<br>завершающих | ПК-10.1. Анализирует принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)  | <b>Знать:</b> базовые принципы системного подхода, применяемые в телекоммуникациях<br><b>Уметь:</b> оценивать основные параметры взаимодействия различных компонентов системы широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> проводить оценку эффективности систем связи   | <b>Знать:</b> основные принципы системного подхода, применяемые в телекоммуникациях<br><b>Уметь:</b> оценивать взаимодействие различных компонентов системы широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> проводить оценку эффективности систем связи с использованием системного подхода                                 | <b>Знать:</b> основные принципы системного подхода, применяемые в телекоммуникациях<br><b>Уметь:</b> оценивать взаимодействие различных компонентов системы широкополосного радиодоступа с позиции системного подхода<br><b>Владеть:</b> проводить комплексный анализ и оценку эффективности систем связи с использованием системного подхода                                   |
|                       | ПК-10.2 Применяет современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение | <b>Знать:</b> базовые технические решения при создании объектов и систем связи<br><b>Уметь:</b> использовать актуальное оборудования и программное обеспечение при создании систем широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> базовыми методами системного для создания надежных телекоммуникационных систем | <b>Знать:</b> основные технические решения при создании объектов и систем связи<br><b>Уметь:</b> использовать актуальное оборудования и программное обеспечение при создании систем широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> методами проектирования для создания современных и надежных телекоммуникационных систем | <b>Знать:</b> тенденции использования различных технических решений при создании объектов и систем связи<br><b>Уметь:</b> использовать современное оборудования и программное обеспечение при создании систем широкополосного радиодоступа<br><b>Владеть:</b> интегративными методами системного проектирования для создания современных и надежных телекоммуникационных систем |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины  | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования          | Оценочные средства |            | Описание шкал оценивания |
|-------|---|---|----------------------------------|--------------------|------------|--------------------------|
|       |   |   |                                  | наименование       | №№ заданий |                          |
| 1     | 2   | 3   | 4                                | 5                  | 6          | 7                        |
| 1     | Основные особенности систем беспроводного широкополосного доступа                                 | ПК-8<br>ПК-9                                  | Лекции, СРС                      | БТЗ                | 1.1-1.20   | Согласно табл.7.2        |
| 2     | Локальные беспроводные сети   | ПК-8<br>ПК-10                                 | Лекции, лабораторные работы, СРС | БТЗ                | 2.1-2.20   | Согласно табл.7.2        |
|       |   |   |                                  | ЛР№1               | 1.1-1.10   |                          |
|       |   |   |                                  | ЛР№2               | 2.1-2.10   |                          |
| 3     | Беспроводные сети масштаба города   | ПК-8<br>ПК-9<br>ПК-10                         | Лабораторные работы, СРС         | БТЗ                | 3.1-3.20   | Согласно табл.7.2        |
| 4     | Общие характеристики наземных сотовых СМС второго (2G), третьего (3G) и четвертого (4G) поколений | ПК-8<br>ПК-9<br>ПК-10                         | Лекции, СРС                      | БТЗ                | 4.1-4.20   | Согласно табл.7.2        |

БТЗ – банк тестовых заданий, ЛР – вопросы и задания для защиты лабораторной работы

#### *Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости*

Примерные вопросы тестирования по разделу 2 «Локальные беспроводные сети» в закрытой форме:

1. К какому типу сетей можно отнести беспроводные сети с взаимной удаленность устройств на расстоянии до сотен метров и мощностью передатчиков до 100 мВт и предназначенные для объединения устройств в пределах локальной зоны (здания, группы зданий)? Выберите один ответ:

- А. Локальные сети (WLAN)
- Б. Городские сети (WMAN)
- В. Зональные сети (WZAN)
- Г. Персональные сети (WPAN)

2. Какой из спецификаций стандарта не предусмотрено ведение радиообмена между устройствами в полосе частот 2400 – 2483,5 МГц? Выберите один ответ:

- А. IEEE 802.11b
- Б. IEEE 802.11g
- В. IEEE 802.11a
- Г. IEEE 802.11n

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

*Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся*

Задание в закрытой форме:

К какому типу сетей можно отнести беспроводные сети с взаимной удаленность устройств на расстоянии до сотен метров и мощностью передатчиков до 100 мВт и предназначенные для объединения устройств в пределах локальной зоны (здания, группы зданий)?

- а) Локальные сети (WLAN)
- б) Городские сети (WMAN)
- в) Зональные сети (WZAN)

г) Персональные сети (WPAN)

Задание в открытой форме:

Заполните пропуск:

Если электромагнитная волна сталкивается с гладкой поверхностью, размер которой много больше длины волны сигнала, то возникает эффект \_\_\_\_\_.

Задание на установление последовательности:

Установите последовательность формирования формата общего кадра MAC IEEE 802.11:

- а) Поле «Управление кадром»
- б) Поле «Идентификатор длительности/соединения»
- в) Поле «Адреса»
- г) Поле «Управление очередностью»
- д) Поле «Тело кадра»
- е) Поле «Контрольная последовательность кадра»

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие типов сетей и технологий, используемых для их организации:

|         |              |
|---------|--------------|
| 1. WLAN | а) Wi-Fi     |
| 2. WPAN | б) Bluetooth |
| 3. WMAN | в) WiMax     |

Компетентностно-ориентированная задача:

Сравнить спектральную эффективность систем связи FDMA и TDMA, если в системе с частотным разделением каналов полоса рабочих частот канала равна 10 кГц и таких каналов 3. Скорость передачи каждого канала 10 кб/с. Система TDMA имеет полосу рабочих частот 30 кГц и имеет скорость передачи 30 кб/с. Каждый кадр состоит из 3 рабочих интервалов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе,

указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля            | Минимальный балл |                     | Максимальный балл |   |
|---------------------------|------------------|---------------------|-------------------|---|
|                           | балл             | примечание          | балл              | примечание  |
| 1                         | 2                | 3                   | 4                 | 5   |
| Лабораторная работа №1    | 0                | Работа не выполнена | 10                | Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 90% |
| Лабораторная работа №2    | 0                | Работа не выполнена | 10                | Выполнил и «защитил». Доля правильных ответов на «защите» составила более 90% |
| Тестирование по разделу 1 | 0                | Тест не пройден     | 4                 | Доля правильных ответов на составила более 85%                                |
| Тестирование по разделу 2 | 0                | Тест не пройден     | 4                 | Доля правильных ответов на составила более 85%                                |
| Тестирование по разделу 3 | 0                | Тест не пройден     | 4                 | Доля правильных ответов на составила более 85%                                |
| Тестирование по разделу 4 | 0                | Тест не пройден     | 4                 | Доля правильных ответов на составила более 85%                                |
| Итого                     | 0                |                     | 36                |   |
| Посещаемость              | 0                |                     | 14                |   |
| Зачет                     | 0                |                     | 60                |   |
| Итого                     | 0                |                     | 100               |   |

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 3 балл,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Попов, В. Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие / В. Ф. Попов. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. – 204 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-8149-2121-5 : Б. ц. – Текст : электронный.

2. Никонов, В. И. Линии радиосвязи и методы их защиты : учебное пособие / В. И. Никонов, И. В. Никонов. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 96 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700632> (дата обращения: 16.04.2024). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр.: с. 79-80. – ISBN 978-5-8149-3358-4 : Б. ц. – Текст : электронный.

3. Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575619> (дата обращения: 23.06.2024). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3833-6 : Б. ц. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 452 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (дата обращения: 19.03.2024). – Режим доступа: по подписке. – Б. ц. – Текст : электронный.

5. Пролубников А. В. Сети передачи данных : учебное пособие : в 2 ч. / А. В. Пролубников. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614062> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный. Ч. 1. – 116 с. – Библиогр.: с. 113-115. – ISBN 978-5-7779-2466-7 : Б. ц.

6. Усенко, О. А. Математические основы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов : учебное пособие / О. А. Усенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 187 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619060> (дата обращения: 16.04.2024). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3636-8 : Б. ц. – Текст : электронный

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Конфигурирование и оценка параметров беспроводных сетей широкополосного доступа : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Системы и сети широкополосного радиодоступа» для студентов направления подготовки 11.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. Е. Севрюков. – Электрон. текстовые дан. (1021 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 44 с. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. – Текст : электронный.

2. Системы и сети мобильной и радиосвязи: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. А. Чуев. – Курск, 2024. – 30 с. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. – Текст : электронный.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

2. <http://school-collection.edu.ru/> - федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

3. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российское образование.

4. <http://www.igumo.ru/> - интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий.

5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».

6. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> - информационно-просветительский портал «Электронные журналы».

7. [www.diss.rsl.ru](http://www.diss.rsl.ru) – электронная библиотека диссертаций.

8. <http://fictionbook.ru> – электронная библиотека.

9. <http://svitk.ru> – электронная библиотека.

10. <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительских изданий.

11. <http://www.lib.msu.su/index.html> - Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

12. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.

13. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

14. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системы и сети широкополосного радиодоступа» являются лекции и лабораторные занятия.



На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системы и сети широкополосного радиодоступа»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системы и сети широкополосного радиодоступа» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы и сети широкополосного радиодоступа» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программный продукт LibreOffice (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей) (ссылка на скачивание: [ru.libreoffice.org/ /download/](http://ru.libreoffice.org/download/)).

Программный пакет RPS2 (свободно распространяемое ПО для некоммерческих целей).

Программный продукт Cisco Packet Tracer (свободно распространяемое ПО для студентов высших учебных заведений) (ссылка на скачивание: <http://www.packettracernetwork.com>).

Операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащенная:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- столом и стулом для преподавателя;
- доской;
- видеопроектором и ноутбуком (для показа презентаций и учебных фильмов).

Проведение лабораторных занятий предполагается в учебной лаборатории сетевых технологий кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенной:

- учебной мебелью: столы (в количестве не менее 1 на 2 обучающихся) и стулья для обучающихся (в количестве не менее списочного состава группы);
- доской;
- столом и стулом для преподавателя;
- учебными компьютерами (в количестве не менее 1 устройство на 2 студентов), с предустановленными программными продуктами, перечисленными в п.11 настоящей программы;
- беспроводными маршрутизаторами TP-Link TLWR841ND – 2 шт, с патч-кордом в комплекте;
- беспроводными сетевыми картами – 4 шт.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида

(при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

| Номер изменения | Номера страниц |            |                |       | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
|                 | измененных     | замененных | аннулированных | новых |               |      |  |
|                 |                |            |                |       |               |      |  |