

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»  
(Наименование дисциплины)


|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 11.03.02  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| Наименование<br>направленности                        | Программно-защищенные инфокоммуникации          |
| Форма обучения  | очная   |

Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. каф. №25, д.т.н, проф.  
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2022  
(подпись, дата)


А.М. Тюрликов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«22» июня 2022 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

 22.06.2022  
(подпись, дата)

А.М. Тюрликов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.02(03)

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2022  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2022  
(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Программно-защищенные инфокоммуникации». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

ПК-1 «Способен к развитию систем и сетей передачи данных»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами организации и построения инфокоммуникационных систем, основными протоколами обмена в вычислительных сетях, основами организации защиты обмена информацией в вычислительных сетях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовое проектирование, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области базовых принципов и технологий построения инфокоммуникационных сетей общего пользования и локальных сетей.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции   | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|----------------------------------|---|--|
| Универсальные компетенции        | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений   | УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию<br>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ОПК-3.3.1 знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем<br>ОПК-3.3.2 знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи<br>ОПК-3.У.2 умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных  | ОПК-4.У.1 умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации  |

|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
|                              | технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |  |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен к развитию систем и сетей передачи данных                      | <p>ПК-1.3.1 знать принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов</p> <p>ПК-1.3.2 знать предпосылки разработки, принципы и структуру базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI</p> <p>ПК-1.3.3 знать функции каждого уровня OSI, понятие о протоколах OSI, общие сведения об оборудовании, выполняющем функции каждого уровня OSI</p> <p>ПК-1.У.1 уметь осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование сетей передачи данных, разрабатывать рекомендации по улучшению качества работы сети</p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Общая теория связи»,
- «Моделирование»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Сети и системы мобильной связи»,
- «Учебно-исследовательская работа студента».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                              | Всего  | Трудоемкость по семестрам |        |
|---|--------|---------------------------|--------|
|   |        | №6                        | №7     |
| 1   | 2      | 3                         | 4      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 6/ 216 | 2/ 72                     | 4/ 144 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     | 51     | 17                        | 34     |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 102    | 51                        | 51     |
| в том числе:                                    |        |                           |        |
| лекции (Л), (час)                               | 51     | 34                        | 17     |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)    |        |                           |        |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                 | 34     | 17                        | 17     |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)        | 17     |                           | 17     |

|   |             |       |      |
|---|-------------|-------|------|
| экзамен, (час)  | 36          |       | 36   |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 78          | 21    | 57   |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет, Экз. | Зачет | Экз. |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины   | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|--|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| <b>Семестр 6</b>   |              |               |          |          |           |
| Раздел 1 Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. | 10           |               |          |          | 5         |
| Раздел 2 Канальный уровень.  | 12           |               | 10       |          | 8         |
| Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде.                              | 12           |               | 7        |          | 8         |
| Итого в семестре:  | 34           |               | 17       |          | 21        |
| <b>Семестр 7</b>   |              |               |          |          |           |
| Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни.                              | 6            |               | 8        |          | 10        |
| Раздел 5 Прикладной уровень.   | 5            |               | 9        |          | 10        |
| Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных                                    | 6            |               |          |          | 10        |
| Выполнение курсовой работы   |              |               |          | 17       | 27        |
| Итого в семестре:  | 17           |               | 17       | 17       | 57        |
| Итого  | 51           | 0             | 34       | 17       | 78        |
|  |              |               |          |          |           |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий   |
|---------------|---|
| 1             | Раздел 1 Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем.<br>Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Понятие протокола и интерфейса. Соответствие семиуровневой модели и сети Internet. Разбиение уровней на подуровни. Разбиение канального уровня на подуровни. Подуровень управления доступом к среде. Физический уровень. Разбиение физического уровня на подуровни. Подуровень модуляционное кодирование. |

|   |  |
|---|--|
|   | Подуровень сопряжения со средой и физическая среда.  |
| 2 | <p>Раздел 2 Канальный уровень.</p> <p>Использование циклических кодов для обнаружения ошибок в сетях передачи данных. Организация передачи по каналу с обратной связью. Базовая модель системы. Алгоритм с ожиданием. Алгоритм с возвратом. Алгоритм с селективным повторением. Альтернативные подходы для организации повторных передач в канале с задержкой (алгоритм с виртуальными каналами, алгоритм передачи по каналу с высокой вероятностью ошибки).</p>   |
| 3 | <p>Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде.</p> <p>Классификация методов управления доступом к среде. Анализ методов множественного доступа на качественном уровне. Элементарные сведения из теории массового обслуживания. Доступ с разделением времени. Доступ по запросу. Случайный доступ. Базовая модель системы со случайным множественным доступом в канале. Алгоритм разрешения конфликта. Алгоритм Алоха. Алгоритм адаптивная Алоха. Алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки. Древовидные или стек-алгоритмы разрешения конфликтов. Особенности реализации алгоритмов случайного множественного доступа в современных локальных сетях передачи данных (на примере стандартов 802.3, 802.11).</p> |
| 4 | <p>Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни.</p> <p>IP-адреса. Классификация IP-адресов. Структура IP-пакета. Организация маршрутов в сети. Понятие маршрутных таблиц. Организация multicast-передач. Соответствие между IP и MAC- адресами. Транспортный уровень. UDP-протокол. Служебные протоколы. TCP-протокол. Основные принципы работы TCP-протокола. Алгоритм медленного старта. Оценка коэффициента использования канала для TCP-протокола.</p>  |
| 5 | <p>Раздел 5 Прикладной уровень.</p> <p>Уровни, расположенные выше транспортного. Прикладной уровень. Простейшие протоколы прикладного уровня. Общая схема анализа протокола прикладного уровня. Протокол передачи в реальном масштабе времени. Появление промежуточного уровня между прикладным и транспортным уровнем. Основные идеи RTP-протокола. Проколы прикладного уровня (HTTP- протокол, расширение HTTP-протокола, FTP-протокол и другие).</p>  |
| 6 | <p>Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных.</p> <p>Интеграция сетей передачи данных. История развития сетей передачи данных. Обобщенная модель интегрированной системы передачи данных (на примере сети LTE). Модели, описывающие взаимодействие абонентов с базовой станцией. Особенности построения физического уровня восходящего канала. Задачи, связанные с энергоэффективной работой абонентских устройств. Энергоэффективная работа абонентского</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | устройства при приеме данных от базовой станции. Модели потоков сообщений для современных и для будущих сетей. Модель входного потока с двумя состояниями. Способы повышения эффективности работы беспроводных систем передачи информации. |
|--|--|

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |
|                                 |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 6 |  |                     |                                       |                      |
| 1         | Использование циклических кодов  | 4                   | 4                                     | 2                    |
| 2         | Моделирование работы протоколов канального уровня. Алгоритм с ожиданием. Алгоритм с возвратом.                               | 3                   | 3                                     | 2                    |
| 3         | Моделирование работы протоколов канального уровня. Алгоритм с селективным повторением.                                       | 3                   | 3                                     | 2                    |
| 4         | Моделирование работы протоколов подуровня управления доступом к среде. Алгоритм Алоха.                                       | 4                   | 4                                     | 3                    |
| 5         | Моделирование работы протоколов подуровня управления доступом к среде. Древовидные или стек-алгоритмы разрешения конфликтов. | 3                   | 3                                     | 3                    |
| Семестр 7 |  |                     |                                       |                      |
| 6         | Моделирование работы протоколов транспортного уровня   | 4                   | 4                                     | 4                    |
| 7         | Оценка коэффициента использования канала для ТСР-протокола.  | 4                   | 4                                     | 4                    |
| 8         | Моделирование работы протоколов прикладного уровня. НТТР- протокол   | 3                   | 3                                     | 5                    |
| 9         | Моделирование работы протоколов прикладного уровня. Расширение НТТР- протокола   | 3                   | 3                                     | 5                    |



|       |  |    |    |   |
|-------|--|----|----|---|
| 10    | Моделирование работы протоколов прикладного уровня. FTP-протокол | 3  | 3  | 5 |
| Всего |  | 34 | 34 |   |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: построение систем передачи с частотным разделением каналов или построение систем передачи с временным разделением каналов.

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 6, час | Семестр 7, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              | 4              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 21         | 11             | 10             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  | 27         |                | 27             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 15         | 5              | 10             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 15         | 5              | 10             |
| Всего:  | 78         | 21             | 57             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL<br>адрес | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------|---|---|
|                       | <a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?926056">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?926056</a><br>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие : в 2 ч. ч. 1 / А. М. Тюрликов, И. А. Пастушок, А. В. Борисовская ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 111 с. |   |
|                       | <a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?26703">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?26703</a><br>Инфокоммуникационные сети. Моделирование и оценка вероятностно-временных характеристик : [ Электронный   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | ресурс] : монография / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 382 с  |  |
|  | <a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?490479">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?490479</a><br>Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с |  |
|  | <a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?324677">https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?324677</a><br>Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез : [ Электронный ресурс] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с.  |  |
|  | <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=408650">http://znanium.com/bookread.php?book=408650</a> Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.М. Баин и др.; Под ред. д.т.н., проф. Л.Г.Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с  |  |
|  | <a href="http://e.lanbook.com/book/5185">http://e.lanbook.com/book/5185</a><br>Крук, Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Т1. Современные технологии. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Б.И. Крук, В.Н. Попантопуло, В.П. Шувалов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 620 с.   |  |
|  | <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=411566">http://znanium.com/bookread2.php?book=411566</a><br>Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. - 2-е изд., исправ. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 396 с.  |  |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес   | Наименование                     |
|---|----------------------------------|
| <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>             | Электронная библиотечная система |
| <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                 | Электронная библиотечная система |
| <a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/">https://lib.guap.ru/jirbis2/</a> | Библиотека ГУАП                  |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|--------------|
| 1     | MS Office    |

|   |                  |
|---|------------------|
| 2 | MS Windows       |
| 3 | MS Visual Studio |
| 4 | Matlab           |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы   | Номер аудитории (при необходимости)       |
|-------|---|---|
| 1     | Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><br>Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования  |   |
| 2     | <b>Лаборатория сетей и систем передачи информации</b><br><br>Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 10 шт., объединенные в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет, стенды с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированная кабельная система, стойки с телекоммуникационным оборудованием, система питания и вентиляции, эмулятор активного сетевого оборудования) | ауд. 14-28,<br>ул. Большая Морская,<br>67 |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств   |
|------------------------------|--|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену   |
| Зачет                        | Список вопросов;   |
| Выполнение курсовой работы   | Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>   |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена  | Код индикатора         |
|-------|---|------------------------|
| 1.    | Алгоритм декодирования для обнаружения ошибок.<br><b>Рассмотреть вариант, когда применяются не двоичные коды.</b> | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1 |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 2.  | Особенности реализации алгоритма декодирования в современных системах. Использование циклических кодов для обнаружения пакетов ошибок. <b>Доказать эквивалентность двух вариантов декодирования. Рассмотреть и привести доказательство для случая, когда пакет ошибок находится в произвольном месте.</b> | ПК-1.3.1                                       |
| 3.  | Оценка вероятности ошибки декодирования. Использование имитационного моделирования для оценки вероятности ошибок декодирования. Выбор числа экспериментов.  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1                         |
| 4.  | Вычисление верхней оценки для вероятности ошибки декодирования. Вычисление вероятности ошибки декодирования.  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1                         |
| 5.  | Передача данных по каналу с обратной связью. Базовая модель системы передачи с обратной связью.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 6.  | Учет ошибок в обратном канале. <b>Вычисление минимального числа бит, которое нужно для передачи номера пакета.</b>  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1                         |
| 7.  | Учет задержки в получении квитанции. Алгоритм с ожиданием. Использование циклов регенерации для оценки коэффициента использования канала.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 8.  | Алгоритм с возвратом.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 9.  | Алгоритм с селективным повторением. Альтернативные подходы для организации повторных передач в канале с задержкой. Алгоритм с виртуальными каналами. Алгоритм передачи по каналу с высокой вероятностью ошибки.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 10. | Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем. Понятие протокола и интерфейса.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2<br>УК-2.У.2<br>УК-2.В.1 |
| 11. | Классификация методов управления доступом к среде.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 12. | Основные сведения из теории массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 13. | Синхронная система с постоянным временем обслуживания.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 14. | Анализ доступа с разделением времени на качественном уровне.  | ПК-1.У.1                                       |
| 15. | Анализ доступа по запросу на качественном уровне. Сравнение доступа по запросу и доступа с разделением времени.   | ПК-1.У.1                                       |
| 16. | Базовая модель системы со случайным множественным доступом в канале.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2<br>ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2 |
| 17. | Алгоритм случайного множественного доступа. Алгоритм Алоха.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 18. | Разновидности алгоритма Алоха (оптимальный алгоритм Алоха, адаптивная Алоха, алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки).  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 19. | Особенности реализации алгоритма Алоха и его разновидностей (вероятностный и интервальный варианты).   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 20. | Особенности работы алгоритма Алоха и его разновидностей в системе с большим числом абонентов. Древовидные алгоритмы разрешения конфликтов.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 21. | Среднее время разрешения конфликта в стек-алгоритме.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 22. | Работа алгоритмов случайного множественного доступа в канале с шумами. Работа алгоритма Алоха в канале с ложными конфликтами.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 23. | Работа стек-алгоритма в канале с ложными конфликтами.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 24. | Особенности реализации алгоритмов случайного множественного доступа в современных локальных сетях передачи данных.   | ПК-1.У.1   |
| 25. | Упрощенный анализ алгоритмов множественного доступа для локальных сетей. <b>Вычисление критического входного потока для случая, когда конфликт и успех имеют разную длительность.</b>                                | ПК-1.У.1   |
| 26. | Физический уровень. Разбиение физического уровня на подуровни.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2<br>ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1 |
| 27. | Подуровень модуляционного кодирования. Примеры модуляционных кодов.  | ПК-1.У.1   |
| 28. | Подуровень сопряжения со средой и физическая среда.  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 29. | Сетевой уровень. Классификация IP-адресов. <b>Определение подгруппы ip-адреса. Найти количество multicast и unicast адресов.</b>   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2<br>ПК-1.3.1<br>ПК-1.3.2<br>ПК-1.3.3<br>ПК-1.У.1 |
| 30. | Структура IP-пакета. <b>Узнать количество бит в поле “длина данных” и “КС”. Разобрать способ вычисления “КС”. Выяснить какой количество ошибок можно обнаружить.</b>   | ПК-1.У.1   |
| 31. | Маршрутизация в сети internet. Понятие маршрутных таблиц. Организация unicast и multicast-передачи. <b>Как нужно организовывать маршрутную таблицу, чтобы отпала необходимость хранить все адреса в каждом узле.</b> | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1   |
| 32. | Понятие о MAC-адресах. Соответствие между IP и MAC-адресами.   | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1   |
| 33. | Транспортный уровень. UDP-протокол. Упрощенное описание структуры UDP-пакетов.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2   |
| 34. | Служебные протоколы сети internet. Использование ICMP-протокола для анализа характеристик сети.  | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1   |
| 35. | TCP-протокол. Основная идея TCP-протокола.   | ПК-1.3.1   |

|     |  |                        |
|-----|--|------------------------|
|     | <b>Разобраться как устроен заголовок в ТСР-пакете.</b>   | ПК-1.У.1               |
| 36. | Перегрузка сети при работе ТСР-протокола. Алгоритм медленного старта.  | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1   |
| 37. | Оценка коэффициента использования канала для ТСР-протокола.  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1 |
| 38. | Уровни, расположенные выше транспортного. Выделение на прикладном уровне специального подуровня. RTP-протокол. | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета   | Код индикатора                                 |
|-------|---|--|
| 1.    | Типовой алгоритм использования циклических кодов для обнаружения ошибок в сетях передачи данных. Алгоритм работы кодера и декодера в режиме обнаружения ошибок (2 варианта).  | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 2.    | Использование циклических кодов для обнаружения пакетов ошибок.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2                         |
| 3.    | Особенности использования типового алгоритма в реальных системах. <b>На отлично. Доказать эквивалентность двух вариантов работы декодера.</b>   | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1                           |
| 4.    | Вычисление вероятности ошибки декодирования, оценка вероятности ошибки декодирования  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1                         |
| 5.    | Использование имитационного моделирования для оценки вероятности ошибки декодирования.  | ОПК-3.У.2<br>ОПК-4.У.1                         |
| 6.    | Семиуровневая модель архитектуры взаимодействия вычислительных систем. Понятие интерфейса и протокола. Привести примеры протоколов.   | ОПК-3.3.1<br>ОПК-3.3.2<br>УК-2.У.2<br>УК-2.В.1 |
| 7.    | Канальный уровень. Организация “надежной” передачи по “ненадежному” каналу связи. Идеализированная модель системы. Простейший алгоритм с квитированием. Алгоритм с квитированием при ограничении на число передач. <b>См. лаб. №2</b>                             | ОПК-3.3.1                                      |
| 8.    | Учет ошибок в обратном канале связи. <b>См. лаб. №2</b>   | ОПК-3.3.2                                      |
| 9.    | Учет задержки в канале. Алгоритм с ожиданием. Коэффициент использования канала. Алгоритм с возвратом  | ОПК-3.3.1                                      |
| 10.   | Алгоритм с селективным подтверждением. Альтернативные алгоритмы при передаче по каналу с задержкой.   | ОПК-3.3.2                                      |
| 11.   | Подуровень управления доступом к среде, разделение канального уровня на подуровни. Классификация методов разделения общего канала.  | ОПК-3.3.1                                      |
| 12.   | Анализ методов доступа. Основные сведения из теории массового обслуживания. Анализ простейшей системы массового обслуживания с постоянным временем обслуживания. Модель пуассоновского входного потока. Генерирование случайных величин методом обратной функции. | ОПК-3.3.2                                      |

|     |  |                      |
|-----|--|----------------------|
| 13. | Анализ работы синхронной системы M/D/1 и вычисление среднего числа заявок в системе.   | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1 |
| 14. | Связь между средней задержкой и средним числом заявок в системе.   | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1 |
| 15. | Анализ методов доступа на качественном уровне. Зависимость средней задержки от интенсивности входного потока для разделения времени. | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1 |
| 16. | Анализ методов доступа на качественном уровне. Зависимость средней задержки от интенсивности входного потока для доступа по запросу. | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1 |
| 17. | Анализ случайного доступа на качественном уровне. Сравнение случайного доступа с ранее рассмотренными системами.                     | ПК-1.3.1<br>ПК-1.У.1 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы   |
|-------|--|
| 1     | Реализовать стандартные алгоритмы формирования контрольной суммы CRC-16, CRC-32. Путем имитационного моделирования исследовать работу этих алгоритмов в канале Гильберта-Эллиота. Сделать выводы, в каких случаях целесообразно использовать алгоритм CRC-32.  |
| 2     | Реализовать алгоритм «Двоичной Экспоненциальной Отсрочки» двумя способами:<br>а. моделирование работы каждого пользователя;<br>б. моделирование на основе Марковской цепи.<br>Сравнить данные способы моделирования по сложности.  |
| 3     | Реализовать имитационное моделирование алгоритма медленного старта TCP протокола.  |
| 4     | Реализовать версию утилиты ring на UDP пакетах. Реализовать приложение, которое будет слушать заданный порт. Проверка программы будет осуществляться следующим образом:<br>а. Два компьютера находятся в одной сети, на одном запускается реализованная утилита ring на IP адрес второго компьютера. Если второй компьютер включен, то принимается соответствующее ICMP сообщение, в противном случае по истечении тайм-аута нужно сформировать сообщение об ошибке.<br>Два компьютера находятся в одной сети, на одном запускается ring на IP адрес второго компьютера. На втором запускается приложение перехвата пакетов, в этом случае, по истечении тайм-аута нужно сформировать сообщение об ошибке. |
| 5     | Реализовать утилиту Trace-rout на UDP пакетах. При запуске реализуемой утилиты на одном компьютере на IP адрес второго компьютера в сети, где больше двух компьютеров, должна выводиться информация о количестве и IP адресах промежуточных узлов и задержках до каждого узла. Данная информация должна совпадать с той, что выводиться при запуске реальной утилиты Trace-rout.   |
| 6     | Реализовать имитационное моделирование алгоритма передачи видео трафика на основе HTTP-streaming.  |
| 7     | Реализовать имитационное моделирование алгоритма динамическая ALOHA  |



|   |   |
|---|---|
|   | по стандарту радиочастотной идентификации ISO/IEC 18000-6:2004(E).  |
| 8   | Реализовать имитационное моделирование заблокированного неулучшенного стек-алгоритма по стандарту радиочастотной идентификации ISO/IEC 18000-6:2004(E).   |
| 9   | Реализовать имитационное моделирование алгоритма NAMA (Node Activation Multiple Access) для децентрализованной сети.  |
| 10  | Реализовать имитационное моделирование алгоритма ALOHA для случая, когда в системе имеется несколько каналов множественного доступа.  |
| 11  | Реализовать моделирование TCP протокола в среде ns3. Исследовать в каких случаях для оценки производительности протокола можно применять формулу $\frac{1}{RTT \cdot \sqrt{p}}$ (p – вероятность потери квитанции). |
| 12  | Реализовать имитационное моделирование совместного функционирования абонентских устройств, обеспечивающих работу по нескольким протоколам беспроводных сетей.   |
| 13  | Реализовать имитационное моделирование случайного доступа в LTE.  |
| 14  | Используя подход, основанный на рассмотрении окон разной длительности, реализовать алгоритм ДЭО с учетом особенностей стандарта 802.11.   |
| 15  | Разработать программу моделирования эффекта скрытой станции в стандарте 802.11.   |
| 16  | Реализовать имитационное моделирование алгоритмов распределения частотно-временных ресурсов. (Round-Robin, Proportional Fair).  |
| <b>Курсовые работы с оценкой не выше 3.</b> |   |
| 17  | Реализовать имитационное моделирование RTP протокола (вариант с сохранением данных).  |
| 18  | Реализовать имитационное моделирование RTP протокола (вариант с сохранением времени).   |
| 19  | Реализовать имитационное моделирование алгоритма с возвратом и алгоритма для каналов с высокой вероятностью ошибки (случайная задержка). Сравнить работу данных алгоритмов.   |
| 20  | Реализовать имитационное моделирование алгоритма с возвратом и алгоритма с селективным повторением (случайная задержка). Сравнить работу данных алгоритмов.   |
| 21  | Реализовать имитационное моделирование алгоритма с разделением времени и алгоритма ALOHA. Сравнить работу данных алгоритмов.  |
| 22  | Реализовать метод ускорения моделирования за счет исключения экспериментов для оценки вероятности ошибки декодирования.   |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Не предусмотрено                       |                |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Раздел 1 Семиуровневая модель взаимодействия открытых вычислительных систем.

Раздел 2 Канальный уровень.

Раздел 3 Подуровень управления доступа к среде.

Раздел 4 Сетевой уровень и транспортный уровни.

Раздел 5 Прикладной уровень.

Раздел 6 Интеграция сетей передачи данных.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Лекционный материал изложен в пособии:

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие : в 2 ч. ч. 1 / А. М. Тюрликов, И. А. Пастушок, А. В. Борисовская ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 111 с., URL:

[https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/?926056](https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?926056)

## 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе в общем случае должен содержать: титульный лист, цель работы, формулировку задания, алгоритмы программ, тексты программ и выводы по лабораторной работе.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По лабораторным работам выполняется отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : [ Электронный ресурс ] : лабораторный практикум / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. А. Бурков, А. М. Тюрликов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 49 с., URL:

[https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/?136658](https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?136658)

## 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;

- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;
- сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

#### Структура пояснительной записки курсовой работы

Курсовая работа в общем случае должна содержать:

- текстовый документ, объемом до 15 – 20 страниц печатного текста;
- графический материал, не менее 2 листов;
- возможно наличие электронной версии в форме презентации.

Текстовый документ может включать в указанной ниже последовательности:

- 1) задание на курсовую работу;
- 2) содержание;
- 3) введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, выполняется краткий аналитический обзор, формулируется цель;
- 4) основную часть, структура и содержание которой зависит от характера работы;
- 5) заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- 6) список использованных источников;
- 7) приложения, содержащие материалы иллюстративного и вспомогательного характера и/или листинги разработанных программ.

#### Способы реализации курсовых работ

Все курсовые работы по данной дисциплине связаны с разработкой программного обеспечения. Данные работы реализуются на языке программирования C/C++ или в среде Matlab.

#### Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

#### Методические указания по курсовому проектированию:

Для выполнения курсовой работы используется электронный ресурс каф.25:

Тюрликов А.М. Методические указания по курсовой работе по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Форма проведения текущего контроля – защита отчетов по лабораторным работам. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Экзамен/зачет проводится в устной форме. При явке на экзамен/зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю. Прием экзамена/зачета без зачетной книжки не допускается. Если со стороны обучающегося во время экзамена/зачета допущены нарушения учебной дисциплины (списывание, несанкционированное использование средств мобильной связи, аудио–плееров и других технических устройств), нарушения правил внутреннего распорядка ГУАП, предпринята попытка подлога документов, преподаватель вправе удалить обучающегося с экзамена/зачета с занесением в ведомость оценки «неудовлетворительно»/«не зачтено». По результатам экзамена/зачета положительная

оценка/зачтено заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку. Отрицательная оценка/не зачтено заносится только в ведомость. Неявка обучающегося на экзамен/зачет отмечается в ведомости словами «не явился», либо «н/я». Директор института на основе ведомости выясняет причину отсутствия обучающегося на экзамене/зачете и принимает решение о порядке последующей сдачи.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |