

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

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«26» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория множественного доступа»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Защищенные инфокоммуникационные системы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. каф., д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)

26.02.2025

(подпись, дата)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«26» февраля 2025 г, протокол №7/2024-25

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

26.02.2025

(подпись, дата)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

26.02.2025

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория множественного доступа» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Защищенные инфокоммуникационные системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации»

ПК-7 «Способен к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами и методами организации коллективного использования разделения общего ресурса большим числом пользователей, с учетом особенностей функционирования современных инфокоммуникационных систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Теория множественного доступа" является формирование представления об принципах и методах организации коллективного использования разделения общего ресурса большим числом пользователей, с учетом особенностей функционирования современных инфокоммуникационных систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен к администрированию системного программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации	ПК-6.В.1 владеть методами сжатия и хранения информации, осуществляет самостоятельный поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен к администрированию процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	ПК-7.3.2 знать протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем ПК-7.У.3 уметь анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах, локализовать отказы и инициировать корректирующие действия ПК-7.В.3 владеть навыками выявления, устранения сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Сотовые сети»

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

– «Оптимизация инфокоммуникационных систем»

– «Производственная практика научно-исследовательская работа»

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	
		№2	№3
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)	5/ 180	4/ 144	1/ 36
Из них часов практической подготовки	34	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	68	51	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17	
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	76	57	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.,	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)
Семестр 2					
Раздел 1. Понятие Марковских цепей. Вычисление основных характеристик.	4				9
Раздел 2. Использование Марковских цепей для анализа дискретных систем массового обслуживания.	7		3		12
Раздел 3. Базовая модель системы случайного множественного доступа, алгоритм случайного множественного доступа. Анализ с использованием Марковских цепей	8		6		12
Раздел 4. Стабильность систем случайного множественного доступа.	7		4		12
Раздел 5. Учет особенностей реальных телекоммуникационных систем при описании их функционирования с использованием Марковских цепей.	8		4		12
Итого в семестре:	34		17		57
Семестр 3					
Выполнение курсовой работы				17	19
Итого в семестре:				17	19
Итого	34	0	17	17	76

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	<p>Пример Марковской цепи с двумя состояниями. Расчет стационарного распределения. Оценка стационарного распределения с помощью имитационного моделирования.</p> <p>Пример Марковской цепи с поглощающими состояниями. Расчет среднего времени достижения поглощающего состояния.</p> <p>Вычисление вероятности нахождения Марковской цепи в заданном состоянии в зависимости от времени.</p> <p>Использование операций с матрицами для вычисления характеристик Марковских цепей. Вычисление стационарного распределения. Вычисление среднего времени достижения поглощающего состояния.</p>
2	<p>Использование Марковских цепей для анализа дискретных систем массового обслуживания. Система массового обслуживания с Пуассоновским входным потоком, постоянным временем обслуживания, ограниченной и не ограниченной очередью (рекуррентное правило вычисления числа заявок в системе).</p> <p>Система массового обслуживания с Пуассоновским входным потоком, постоянным временем обслуживания, ограниченной и не ограниченной очередью. Описание системы Марковской цепью, вычисление переходных вероятностей.</p>
3	<p>Базовая модель системы множественного доступа. Модели для конечного и бесконечного числа абонентов.</p> <p>Алгоритм Алоха. Описание Марковской цепью системы с двумя абонентами, буфером на одно сообщение.</p> <p>Укрупнение состояния Марковской цепи. Пример укрупнения для системы с двумя абонентами. Условие возможности укрупнения состояния.</p> <p>Анализ алгоритма Алоха для модели с конечным числом абонентов и буфером на одно сообщение. Формирование переходных вероятностей Марковской цепи.</p> <p>Использование жидкостной аппроксимации для приближенного анализа Марковской цепи на примере алгоритма Алоха с конечным числом абонентов и буфером на одно сообщение.</p> <p>Анализ алгоритмов случайного множественного доступа для случая, когда у абонентов имеется очередь. Описать проблему, связанную с построением переходных вероятностей Марковской цепи.</p>
4	<p>Анализ системы случайного множественного доступа с бесконечным числом абонентов. Нестабильность алгоритма</p>

	<p>Алоха для бесконечного числа абонентов и постоянной вероятности передачи.</p> <p>Критерий устойчивости Марковских цепей. Анализ устойчивости алгоритма Алоха для Пуассоновского входного потока.</p> <p>Понятие о метастабильном состоянии. Оценка времени пребывания в метастабильном состоянии.</p>
5	<p>Алгоритм Алоха с изменяемой вероятностью передачи в канал. Рекуррентное соотношение для вычисления числа заявок в системе.</p> <p>Алгоритм Алоха с изменяемой вероятностью передачи в канал. Вычисление переходных вероятностей.</p> <p>Адаптивный алгоритм. Алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки. Идея использования циклов регенерации для анализа алгоритма ДЭО.</p> <p>Учет особенности функционирования реальных систем при описании работы с помощью Марковских цепей. Модель системы с окнами разной длительности. Вычисление переходных вероятностей для системы с Пуассоновским входным потоком и постоянной вероятностью передачи.</p> <p>Определение предельной интенсивности входного потока до которой система устойчива для случая окон разной длительности.</p>

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 2				
1	Моделирование системы массового обслуживания с Пуассоновским входным потоком	3	3	2
2	Базовая модель системы множественного доступа. Модель для конечного числа абонентов.	3	3	3

3	Базовая модель системы множественного доступа. Модель для бесконечного числа абонентов.	3	3	3
4	Моделирование системы случайного множественного доступа с бесконечным числом абонентов	4	4	4
5	Моделирование алгоритма Алоха и его разновидностей	4	4	5
Всего		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы: моделирование системы случайного множественного доступа

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 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37	
Курсовое проектирование (КП, КР)	19		19
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10	
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10	
Всего:	76	57	19

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.6./8 Т 98	Методы случайного множественного доступа [Текст] : монография / А. М. Тюрликов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с.	30

004 К 95	Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем [Текст] : учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	64
004 М 87	Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез [Текст] : монография / Н. Н. Мошак ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с.	40
004.9 74	Информационно-сетевые технологии: монография/ Л.А. Осипов, С.А. Яковлев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: ГОУ ВПО «СПбГУАП», 2008. – 296 с.	43
http://znanium.com/ bookread.php?book=408650	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	
http://www.znanium.com/ catalog.php?bookinfo=407842	Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] / Ю. В. Чекмарев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 184 с.	
http://www.znanium.com/ catalog.php?bookinfo=371411	Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1.Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М,2013 - 104 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
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система

https://znanium.com/	Электронная библиотечная система
---	----------------------------------

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 таблице 12.

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, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Лаборатория сетей и систем передачи информации 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 Большая Морская, 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
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

ПК-6.В.1
ПК-7.3.2
ПК-7.У.3
ПК-7.В.3

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Марковская цепь с двумя состояниями. Расчет стационарного распределения. Оценка стационарного распределения с помощью имитационного моделирования.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
2	Марковская цепь с поглощающими состояниями. Расчет среднего времени достижения поглощающего состояния.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
3	Вычисление вероятности нахождения Марковской цепи в заданном состоянии в зависимости от времени.	ПК-7.У.3 ПК-7.В.3
4	Использование операций с матрицами для вычисления характеристик Марковских цепей. Вычисление стационарного распределения. Вычисление среднего времени достижения поглощающего состояния.	ПК-7.У.3 ПК-7.В.3
5	Использование Марковских цепей для анализа дискретных систем массового обслуживания. Система массового обслуживания с Пуассоновским входным потоком, постоянным временем обслуживания, ограниченной и не ограниченной очередью (рекуррентное правило вычисления числа заявок в системе).	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
6	Система массового обслуживания с Пуассоновским входным потоком, постоянным временем обслуживания, ограниченной и не ограниченной очередью. Описание системы Марковской цепью, вычисление переходных вероятностей.	ПК-7.3.2
7	Базовая модель системы множественного доступа. Модели для конечного и бесконечного числа абонентов.	ПК-7.3.2
8	Алгоритм Алоха. Описание Марковской цепью системы с двумя абонентами, буфером на одно сообщение.	ПК-7.3.2
9	Укрупнение состояния Марковской цепи. Пример укрупнения для системы с двумя абонентами. Условие возможности укрупнения состояния.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
10	Анализ алгоритма Алоха для модели с конечным числом абонентов и буфером на одно сообщение. Формирование переходных вероятностей Марковской цепи.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
11	Использование жидкостной аппроксимации для приближенного анализа Марковской цепи на примере алгоритма Алоха с конечным числом абонентов и буфером на одно сообщение.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
12	Анализ алгоритмов случайного множественного доступа для случая, когда у абонентов имеется очередь. Описать проблему, связанную с построением переходных вероятностей Марковской цепи.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
13	Анализ системы случайного множественного доступа с бесконечным числом абонентов. Нестабильность алгоритма Алоха для бесконечного числа абонентов и постоянной вероятности передачи.	ПК-6.В.1 ПК-7.В.3
14	Критерий устойчивости Марковских цепей. Анализ устойчивости	ПК-7.3.2

	алгоритма Алоха для Пуассоновского входного потока.	
15	Понятие о метастабильном состоянии. Оценка времени пребывания в метастабильном состоянии.	ПК-7.3.2
16	Алгоритм Алоха с изменяемой вероятностью передачи в канал. Рекуррентное соотношение для вычисления числа заявок в системе.	ПК-6.В.1
17	Алгоритм Алоха с изменяемой вероятностью передачи в канал. Вычисление переходных вероятностей.	ПК-6.В.1
18	Адаптивный алгоритм. Алгоритм двоичной экспоненциальной отсрочки. Идея использования циклов регенерации для анализа алгоритма ДЭО.	ПК-6.В.1
19	Учет особенности функционирования реальных систем при описании работы с помощью Марковских цепей. Модель системы с окнами разной длительности. Вычисление переходных вероятностей для системы с Пуассоновским входным потоком и постоянной вероятностью передачи.	ПК-6.В.1
20	Определение предельной интенсивности входного потока, до которой система устойчива для случая окон разной длительности.	ПК-6.В.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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	Изучение организации множественного доступа в локальных сетях на примере стандарта IEEE 802.3
2	Изучение организации множественного доступа в локальных сетях на примере стандарта IEEE 802.11
3	Изучение организации множественного доступа в региональных сетях на примере стандарта IEEE 802.16
4	Изучение организации множественного доступа в региональных сетях на примере стандарта LTE
5	Работа алгоритмов случайного множественного доступа в канале с шумами.
6	Разновидности алгоритма АЛОХА

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Понятия Марковских цепей. Вычисление основных характеристик.
- Использование Марковских цепей для анализа дискретных систем массового обслуживания.
- Базовая модель системы случайного множественного доступа, алгоритм случайного множественного доступа. Анализ с использованием Марковских цепей
- Стабильность систем случайного множественного доступа.
- Учет особенностей реальных телекоммуникационных систем при описании их функционирования с использованием Марковских цепей.

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

Лекционные материалы приведены в учебном пособии:

[519.6/8 Т 98] Методы случайного множественного доступа [Текст] : монография / А. М. Тюрликов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с. Количество экземпляров в библиотеке – 30

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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером по журналу группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

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>).

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 профессиональным учебным дисциплинам и модулям в

соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- 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.

Курсовые работы выполняются в строгом соответствии с учебным планом специальности, рабочей программой по дисциплине и в утвержденные графиком учебного процесса интервалы времени. Курсовая работа проводится после завершения изучения теоретического курса дисциплины или, в исключительном случае, в ходе ее изучения.

Структура пояснительной записки курсовой работы

Курсовая работа должна в общем случае содержать:

- текстовый документ, объемом до 20 страниц печатного текста;
- возможно наличие электронной версии в форме презентации.

Текстовый документ в общем случае должен включать в указанной ниже последовательности:

- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, выполняется краткий аналитический обзор, формулируется цель;
- основную часть, структура и содержание которой зависит от характера работы;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;
- список использованных источников;
- приложения, содержащие материалы иллюстративного и вспомогательного характера;

Основная часть пояснительной записки курсового проекта в общем случае включает в себя:

- описание алгоритма;
- обоснование выбора языка программирования (если он не задан);
- обоснования выбора структур данных для представления исходных данных, результатов и промежуточных вычислений;
- результаты применения программы для решения поставленной задачи;
- листинги разработанных программ, помещаемые обычно в приложения.

Способы реализации курсовых работ

Все курсовые работы по данной дисциплине связаны с разработкой программного обеспечения. Данные работы реализуются на языке программирования C/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>).

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».

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 проводится в устной форме. При явке на экзамен обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю. Прием экзамена без зачетной книжки не допускается. Если со стороны обучающегося во время экзамена 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 с занесением в ведомость оценки «неудовлетворительно». По результатам экзамена положительная оценка заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку. Отрицательная оценка заносится только в ведомость. Неявка обучающегося на экзамен отмечается в ведомости словами «не явился», либо «н/я». Директор института на основе ведомости выясняет причину отсутствия обучающегося на экзамене и принимает решение о порядке последующей сдачи.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой