

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

Кафедра № 52

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«03» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы помехоустойчивого кодирования»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Коммуникационные технологии Интернета вещей
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент  
(должность, уч. степень, звание)



03.06.2021  
(подпись, дата)

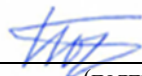
А.Н. Трофимов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 52

«03» июня 2021 г, протокол № 10/2020-2021

Заведующий кафедрой № 52

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

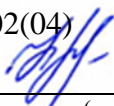


03.06.2021  
(подпись, дата)

А.М. Тюрликов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.02(04)

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

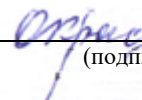


03.06.2021  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №5 по методической работе

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



03.06.2021  
(подпись, дата)

О.И. Красильникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы помехоустойчивого кодирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Коммуникационные технологии Интернета вещей». Дисциплина реализуется кафедрой «№52».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований»

ПК-4 «Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории построения помехоустойчивых кодов, кодирования для передачи по каналу.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в том, чтобы научить студентов принципам построения помехоустойчивых кодов с заданными свойствами, методам кодирования и декодирования помехоустойчивых кодов, методике применения этих кодов для обнаружения и исправления ошибок в каналах передачи дискретных сигналов.

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-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ПК-3.3.1 знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-4.У.1 умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Общая теория связи

- Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей
- Криптографические методы защиты информации.

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

- 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> 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 7					
Раздел 1. Линейные блоковые коды	2	4			8
Раздел 2. Поля Галуа - введение	3	6			10
Раздел 3. Циклические блоковые коды	3	6			10
Раздел 4. Коды Боуза-Чоудхури- Хоквингема (БЧХ) и коды Рида-Соломона (РС)	3	6			10
Раздел 5. Основы сверточного кодирования	3	6			10
Раздел 6. Оценка характеристик помехоустойчивого кодирования	3	6			9
Итого в семестре:	17	34			57

Итого	17	34	0	0	57

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
<b>1</b>	Раздел 1. Линейные блоковые коды Определение. Описание блоковых кодов с помощью матриц. Стандартная расстановка (standard array). Алгоритм декодирования (синдромное декодирование). Простые примеры кодов. Описание линейных блоковых кодов с использованием решетки (trellis). Простые преобразования линейных кодов – укорочение, удлинение, удаление проверочного символа, добавление проверочного символа, выбрасывание слов, пополнение кода.
<b>2</b>	Раздел 2. Поля Галуа – введение Основные определения (группы, кольца, поля). Многочлены над конечными полями. Расширение конечных полей. Некоторые важные факты относительно примитивных многочленов. Краткий обзор конечных полей. Наиболее важные свойства конечных полей. Вычисление в конечных полях – сложение, изменение знака, умножение, обращение.
<b>3</b>	Раздел 3. Циклические блоковые коды Описание линейных кодов с использованием многочленов. Циклические коды: описание с помощью многочленов. Операции с многочленами – сложение/вычитание, умножение, деление (с остатком). Определение порождающего и проверочного многочлена. Соотношение между матрицами и многочленами. Кодирование и декодирование циклическими кодами. Многочлены в циклическом кодировании/декодировании. Кодирование – простой подход (несистематический код), кодирование систематическим кодом. Алгоритм декодирования.
<b>4</b>	Раздел 4. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БХЧ) и коды Рида-Соломона (РС) Определение кодов БХЧ. Алгоритм декодирования БХЧ кодов (конструктивное доказательство исправления $t$ ошибок). Первый (простой) алгоритм декодирования кодов БХЧ (Peterson-Gorenstein- Zierler). Некоторые частные случаи декодирования двоичных кодов БХЧ. Определение кодов РС. Усовершенствованный алгоритм декодирования для кодов БХЧ и РС. Алгоритм Берлелэмпа-Месси и алгоритм Форни.
<b>5</b>	Раздел 5. Основы сверточного кодирования

	Общая модель кодирования (древовидное кодирование). Модель с регистром сдвига. Семейство кодов. Полиномиальное описание сверточных кодов. Матричное описание сверточных кодов. Дистанционные свойства сверточных кодов. Описание с использованием понятия конечного автомата. Перечисление весов. Нумератор весов. Рекурсивный способ вычисления нумератора весов. Решетчатая диаграмма. Алгоритмы декодирования. Пороговое декодирование. Последовательное декодирование. Алгоритм Витерби.
<b>6</b>	Раздел 6. Оценка характеристик помехоустойчивого кодирования Модель дискретного канала. Оценка характеристик блочного кодирования. Определение ошибок. Исправление ошибок. Спектр весов некоторых кодов. Тождество Мак-Вильямс. Вероятность ошибки на бит для двоичного блочного кода. Асимптотический кодовый выигрыш. Оценка характеристик сверточного кодирования. Граница Чернова. Модифицированная граница Чернова.

#### 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
Семестр 7					
1	Линейные блочные коды	Решение задач	4	4	1
2	Введение в конечные поля	Решение задач	6	6	2
3	Циклические коды	Решение задач	6	6	3
4	Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ) и коды Рида-Соломона (РС)	Решение задач	6	6	4
5	Сверточные коды	Решение задач	6	6	5
6	Оценка характеристик помехоустойчивого кодирования	Решение задач	6	6	6
Всего			34		

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<b>621.391 М 27</b>	Элементы теории помехоустойчивого кодирования [Текст] : учебное пособие / С. Г. Марковский, А. М. Тюрликов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд- во ГУАП, 2014. - 95 с.	<b>40</b>



<b>004.4 К 84</b>	Основы теории кодирования [Текст] : учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 106 с.	<b>50</b>
<b>621.391.2(075)(ГУАП) Н 62</b>	Никитин, Г. И. Радиотехнические системы передачи информации. Основы теории кодирования: учебно-методическое пособие. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008	121
<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=366057">http://znanium.com/ bookread2. php?book=366057</a>	Панин, В. В. Основы теории информации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Панин. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 438 с.	
<a href="http://e.lanbook.com/view/book/2311/">http://e.lanbook.com/ view/book/2311/</a>	Сидельников В.М. Теория кодирования. Физматлит, 2008. 324 стр.	

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

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	Microsoft Windows
2	MS Office

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, текущего контроля и промежуточной аттестации.	

## 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

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"> <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» «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» «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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «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	Линейные блоковые коды. Определение.	ПК-3.3.1 ПК-4.У.1
2	Линейные блоковые коды. Матричное описание.	
3	Стандартная расстановка.	
4	Описание линейных блоковых кодов с использованием решетки.	
5	Простые преобразования линейных кодов.	
6	Конечные поля. Основные определения (группы, кольца, поля).	
7	Многочлены над конечными полями.	
8	Расширение конечных полей.	
9	Краткий обзор конечных полей.	
10	Вычисление в конечных полях.	
11	Циклические коды: описание с помощью многочленов.	
12	Операции с многочленами.	
13	Соотношение между матрицами и многочленами. Кодирование и декодирование циклическими кодами.	
14	Определение кодов БХЧ.	
15	Алгоритм декодирования БХЧ кодов (конструктивное доказательство исправления $t$ ошибок).	
16	Первый (простой) алгоритм декодирования кодов БХЧ (Peterson-Gorenstein-Zierler).	
17	Определение кодов РС.	
18	Усовершенствованный алгоритм декодирования для кодов БХЧ и РС.	
19	Общая модель кодирования (древовидное кодирование).	
20	Полиномиальное описание сверточных кодов.	
21	Матричное описание сверточных кодов.	
22	Дистанционные свойства сверточных кодов.	
23	Описание с использованием понятия конечного автомата.	
24	Перечисление весов.	
25	Решетчатая диаграмма.	
26	Алгоритмы декодирования.	
27	Модель дискретного канала.	
28	Оценка характеристик блокового кодирования.	

29	Оценка характеристик сверточного кодирования.	
----	---	--

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
	Учебным планом не предусмотрено

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:

Раздел 1. Линейные блоковые коды

Раздел 2. Поля Галуа - введение

Раздел 3. Циклические блоковые коды

Раздел 4. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ) и коды Рида-Соломона (РС)

Раздел 5. Основы сверточного кодирования

Раздел 6. Оценка характеристик помехоустойчивого кодирования

Каждая лекция сопровождается показом слайдов.

Структура предоставления материала каждой лекции состоит из:

– вступления (введения), где определяется тема, план и цель лекции. Обосновывается предмет лекции и ее актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, основные вопросы лекции.;

– изложения содержания, где реализуется научное содержание темы, все главные вопросы, приводится система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. В ходе изложения применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все доказательства и разъяснения направлены на достижение поставленной цели, раскрытие основной идеи, содержания и научных выводов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими студентов к следующему вопросу лекции. Количество вопросов в лекции, как правило, от двух до четырех;

– заключения, где обобщаются в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное изучение темы. В нем могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в неинтерактивной форме в виде рассмотрения теоретических вопросов разделов дисциплины с решением типовых задач.

#### 11.3. 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.

#### 11.4. 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».

#### 11.5. 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