

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«б» 02 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства приема и преобразования сигналов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.И. Малинин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«б» 02 2025 г, протокол № 2/25

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н. доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н. доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

ОПК-6 «Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ»

ОПК-8 «Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач»

ПК-7 «Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основных методов приема и обработки сигналов; теории и методов оптимального приема сообщений; методов обеспечения основных характеристик радиоприемных устройств (РПУ); физических принципов, используемых при построении усилительно- преобразовательных трактов и функциональных узлов РПУ; методов экспериментального исследования, проектирования и эксплуатации радиоприемников.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины – усвоение основ теории и принципов построения устройств приема и обработки сигналов, используемых в различных радиотехнических системах, в первую очередь в системах связи; получение студентами необходимых навыков в области системного и схемотехнического проектирования приемных устройств различного назначения.

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.У.1 уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	ОПК-8.У.1 уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области
Профессиональные	ПК-7 Способен	ПК-7.3.1 знать методы оптимизации существующих

компетенции	решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	и новых технических решений в условиях априорной неопределенности ПК-7.У.1 уметь применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации ПК-7.В.1 владеть методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов
-------------	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математика»;
- «физика»;
- «информатика»;
- «радиотехнические цепи и сигналы»;
- «схемотехника аналоговых электронных устройств»;
- «метрология и радиоизмерения»;
- «цифровые устройства и микропроцессоры/

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

- «основы теории связи»;
- «системы радиосвязи с подвижными объектами».

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
Общая трудоемкость дисциплины, 3Э/ (час)	7/ 252	4/ 144	2/ 108
Из них часов практической подготовки	13	9	4
Аудиторные занятия, всего час.	119	68	51
в том числе:			
лекции (Л), (час)	68	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	97	40	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
--------------------------	-----------------	------------	-------------	-------------	--------------

Семестр 6					
Раздел 1. Общие сведения Тема 1.1. Тема 1.2 Тема 1.3	3		10		4
Раздел 2 Помехи Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3. Тема 2.4	6				4
Раздел 3. Входные устройства Тема 3.1 Тема 3.2	2				4
Раздел 4. Преобразователи частоты Тема 4.1 Тема 4.2 Тема 4.3 Тема 4.4 Тема 4.5 Тема 4.6 Тема 4.7 Тема 4.8	12		8		3
Раздел 5 УПЧ Тема 5.1 Тема 5.2	2		8		3
Раздел 6 Детекторы Тема 6.1 Тема 6.2	6		8		3
Тема 6.3 Тема 6.4	3				
Итого в семестре:	34		34		40
Семестр 7					
Раздел 7 АРУ Тема 7.1 Тема 7.2 Тема 7.3 Тема 7.4 Тема 7.5	7 0,5 1,5 1,5 1,5 2		4		10
Раздел 8 Ограничитель, ЛАХ Тема 8.1 Тема 8.2 Тема 8.3 Тема 8.4 Тема 8.5 Тема 8.6	7 0,5 0,5 1 1,5 2 1,5		4		10
Раздел 9 АПЧ, ФАПЧ	8				

Тема 9.1	1		4		10
Тема 9.2	1,5				
Тема 9.3	1,5				
Тема 9.4	2				
Тема 9.5	0,5				
Тема 9.6	2				
Раздел 10 Приемники с ЧМ	8				
Тема 10.1	1		5		10
Тема 10.2	2				
Тема 10.3	1				
Тема 10.4	4				
Раздел 11 Однополосная модуляция	3,5				10
Раздел 12 Перспективы	0,5				7
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	51	0	51	0	97

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	1. Общие сведения об устройствах приема и обработки сигналов. 1.1 Назначение, основные качественные показатели радиоприемного устройства. 1.2 Структура приемника прямого усиления 1.3 Супергетеродинная схема радиоприемника
2	2. Помехи радиоприему. 2.1. Классификация и общие характеристики помех. 2.2 Внутриприемные шумы, первичные источники, модели. 2.3 Коэффициент шума и шумовая температура. 2.4. Пороговая чувствительность и связь ее с коэффициентом шума.
3	3. Входные устройства и малошумящие усилители ВЧ и СВЧ. 3.1 Назначение, классификация и основные качественные характеристики входных устройств 3.2 Особенности схем УВЧ.

4	<p>4. Преобразователи частоты.</p> <p>4.1. Назначение, состав, принцип действия, классификация, основные качественные показатели.</p> <p>4.2. Транзисторный преобразователь частоты.</p> <p>4.3. АЧХ смесителя, побочные каналы приема.</p> <p>Интерференционные свисты.</p> <p>4.4. Шумы гетеродина, балансные схемы преобразователей частоты.</p> <p>4.5 Диодные преобразователи частоты, назначение, принцип действия, классификация.</p> <p>4.6. Основные параметры диодных преобразователей частоты и их зависимость от подводимой мощности гетеродина.</p> <p>4.7. Балансные схемы диодных преобразователей частоты на базе квадратурного моста.</p> <p>4.8. Балансные схемы преобразователей частоты на базе кольцевого моста.</p>
5	<p>5. Усилители промежуточной частоты</p> <p>5.1 Особенности реализации УПЧ</p> <p>5.2 Фильтры сосредоточенной селекции</p>
6	<p>6. Детекторы радиосигналов.</p> <p>6.1. Назначение, классификация и основные качественные характеристики детекторов.</p> <p>6.2 Амплитудные, импульсные и пиковые детекторы</p> <p>6.3 Нелинейные искажения при амплитудном</p>

	<p>детектировании</p> <p>6.4 Фазовые и частотные детекторы</p>
7	<p>7. Ручные и автоматические регулировки в устройствах приема и обработки сигналов.</p> <p>7.1. Назначение и виды ручных и автоматических регулировок.</p> <p>7.2. Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ).</p> <p>7.3 Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов.</p> <p>7.4. Анализ работы непрерывной системы АРУ с обратной связью.</p> <p>7.5. Графический анализ непрерывной системы АРУ с обратной связью с произвольной характеристикой регулируемого усилителя в установившемся режиме.</p>
8	<p>8. Усилители с нелинейными амплитудными характеристиками</p> <p>8.1. Усилители-ограничители.</p> <p>8.2. Логарифмические усилители.</p> <p>8.3. Амплитудная характеристика идеального логарифмического усилителя (ЛАХ).</p> <p>8.4. Техническая реализация усилителей с ЛАХ.</p>
9	<p>9. Системы автоматической подстройки частоты (АПЧ)</p> <p>9.1. Назначение, классификация и качественные характеристики систем АПЧ.</p> <p>9.2. Анализ непрерывной системы АПЧ с обратной связью по частоте.</p> <p>9.3. Работа непрерывной системы АПЧ в режиме больших расстройек.</p> <p>9.4. Анализ работы системы ФАПЧ.</p> <p>9.5. Работа системы ФАПЧ в режиме больших расстройек.</p> <p>9.6 Сравнительные характеристики систем ЧАПЧ и ФАПЧ</p>
10	<p>10. Приемники частотно-модулированных (ЧМ) сигналов.</p> <p>10.1. Спектр ЧМ сигнала (узкополосная и широкополосная ЧМ). Влияние помех на ЧМ сигнал.</p> <p>10.2. Прохождение сигнала и помехи через тракт амплитудный ограничитель - частотный детектор.</p> <p>10.3. Сравнительные характеристики приемников АМ и ЧМ сигналов.</p>
11	<p>11. Приемники с одной боковой полосой.</p>
12	<p>12. Перспективы развития устройств приема и обработки сигналов</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 6				
1	Исследование общих показателей радиовещательного приемника	8	2	4
2	Исследование преобразователя частоты	8	2	6
3	Детекторы импульсных сигналов	8	2	8
4	Пиковые детекторы	10	2	8
Семестр 7				
5	Исследование радиолокационного УПЧ	4	2	6,11
6	Исследование АРУ	4	2	9
7	Исследование усилителя ограничителя	4	2	10
8	Исследование логарифмического усилителя	4	2	10
	зачет	1		
Всего		51		

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 6, час	Семестр 7, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	30	30

Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	5	5
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	27	5	22
Всего:	97	40	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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396.62 К61	Устройства приема и обработки сигналов. Е.А.Колосовский. Уч.пособие для вузов М:Горячая линия - Телеком,2007,456с.	66
621.396.62 Г61	Головин О.В. Радиоприемные устройства. М:Высшая школа, 2004	12
22-36 Р15	Саломасов В.В. Радиоприемные устройства, методические указания к курсовому проектированию, ЛИАП,1985	10
621.396.9 С16	Саломасов В.В., Хоменко А.А. Приемные устройства локационных систем.–ЛИАП, 1988.	18
621.396.2 И88	Саломасов В.В., Хоменко А.А., Исследование показателей и функциональных узлов	12

	радиовещательного приемника.–С-Пб.ГУАП,2019, 99 с.	
22-45 И88	Марголин Г.М. и др. Исследование узлов радиолокационного приемника, метод.указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1993	28
22-18(а) И88	Марголин Г.М. и др. Исследование радиовещательного приемника, метод. указания к выполнению лаб.раб. ГААП,1992	28
621.396.62 Р15	Радиоприемные устройства. П/ред. А.П.Жуковского М:Высшая школа,1989,341с	30
621.396.62 Б90	. Радиоприемные устройства: учебник для вузов,п/ред. Н.И.Чистякова.– Радиоприемные устройства :учебник для вузов, п/ред. Н.И.Чистякова. М.: Радио и связь , 1986,320 с.	298
	Хоменко А.А. Конспект лекций по дисциплине УПиПС, ч.1, ч.2, СПб, ГУАП, 2019 (электронная версия в библиотеке ГУАП)	

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

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
	Не предусмотрено

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	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	14-33

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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Основные качественные показатели приемных устройств	ОПК-1.3.1
2	Методика измерения чувствительности и избирательности радиовещательного приемника АМ сигналов в диапазонах ДВ, СВ. и КВ	ОПК-1.У.1
3	Практические схемы приемников. Детекторный приемник, приемник прямого усиления, супергетеродинный приемник.	ОПК-6.У.1
4	Инфранийный приемник, приемник прямого преобразования.	ОПК-8.У.1
5	Шумы активных резисторов и их эквивалентные шумовые схемы.	ПК-7.3.1
6	Шумы избирательных систем, понятие шумовой полосы.	ПК-7.У.1
7	Мощность шумов, выделяемая на резисторе, сопротивление которого согласовано с внутренним сопротивлением источника шумов.	ПК-7.В.1
8	Коэффициент шума и шумовая температура линейного четырехполосника. Коэффициент шума пассивного четырехполосника, согласованного по входу и выходу	ОПК-1.3.1
		ОПК-1.У.1

9	Коэффициент шума и шумовая температура последовательно соединенных четырехполюсников.	
10	Пороговая чувствительность приемного устройства и ее связь с коэффициентом шума.	ОПК-6.У.1
11	Измерение коэффициента шума методом удвоения выходной мощности	ОПК-8.У.1
12	Измерение КШ модуляционным методом	ПК-7.3.1
13	Назначение, классификация и основные качественные характеристики входных устройств	ПК-7.У.1
14	Особенности УВЧ приемников	ПК-7.В.1
15	Транзисторный преобразователь частоты.	ОПК-1.3.1
16	АЧХ смесителя, побочные каналы приема. Интерференционные свисты.	ОПК-1.У.1
17	Шумы гетеродина, балансные схемы преобразователей частоты.	ОПК-6.У.1
18	Диодные преобразователи частоты, назначение, принцип действия, классификация	ОПК-8.У.1
19	Основные параметры диодных преобразователей частоты и их зависимость от подводимой мощности гетеродина.	ПК-7.3.1
20	Балансные схемы диодных преобразователей частоты на базе квадратурного моста.	ПК-7.У.1
21	Балансные схемы преобразователей частоты на базе кольцевого моста.	ПК-7.В.1
22	Назначение, классификация и основные качественные характеристики детекторов.	ОПК-1.3.1
23	Импульсные и пиковые детекторы	ОПК-1.У.1
24	Синхронный прием сигналов.	ОПК-6.У.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
1	Назначение и виды ручных и автоматических регулировок в устройствах приема и обработки сигналов	ОПК-1.3.1
2	Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ).	ОПК-1.У.1
3	Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов.	ОПК-6.У.1
4	Анализ работы непрерывной системы АРУ с обратной связью.	ОПК-8.У.1
5	Графический анализ непрерывной системы АРУ с обратной связью с произвольной характеристикой регулируемого усилителя в установившемся режиме.	ПК-7.3.1
6	Усилители с нелинейными амплитудными характеристиками. Усилители-ограничители.	ПК-7.У.1
7	Амплитудная характеристика идеального логарифмического усилителя (ЛАХ)	ПК-7.В.1

8	Техническая реализация усилителей с ЛАХ. Логарифмические усилители с параллельным и последовательным детектированием и суммированием.	ПК-7.В.1
9	Логарифмический усилитель на базе каскадов с параллельно соединенными усилителем-ограничителем и усилителем с единичным коэффициентом усиления.	ОПК-1.3.1
10	Схемотехническая реализация каскада с параллельно соединенными усилителем-ограничителем и усилителем с единичным коэффициентом усиления.	ОПК-1.У.1
11	Назначение, классификация и качественные характеристики систем АПЧ.	ОПК-6.У.1
12	Анализ непрерывной системы АПЧ с обратной связью по частоте.	ОПК-8.У.1
13	Работа непрерывной системы АПЧ в режиме больших расстроек.	ПК-7.3.1
14	Анализ работы системы ФАПЧ.	ПК-7.У.1
15	Работа системы ФАПЧ в режиме больших расстроек. Сравнительные характеристики систем ЧАПЧ и ФАПЧ	ПК-7.В.1
16	Цифровые синтезаторы гетеродинных частот.	ОПК-1.3.1
17	Приемники частотно-модулированных (ЧМ) сигналов. Спектр ЧМ сигнала (узкополосная и широкополосная ЧМ), Влияние помех на ЧМ сигнал.	ОПК-1.У.1
18	Прохождение сигнала и помехи через тракт амплитудный ограничитель - частотный детектор	ОПК-6.У.1
19	Сравнительные характеристики приемников АМ и ЧМ сигналов. Приемники следающего ЧМ приема.	ОПК-8.У.1
20	Приемники с одной боковой полосой.	ПК-7.3.1

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
	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
1	Основные качественные показатели приемных устройств	ОПК-1.3.1
2	Методика измерения чувствительности и избирательности радиовещательного приемника АМ сигналов в диапазонах ДВ, СВ. и КВ	ОПК-1.У.1
3	Практические схемы приемников. Детекторный приемник, приемник прямого усиления, супергетеродинный приемник.	ОПК-6.У.1
4	Инфранийный приемник, приемник прямого преобразования.	ОПК-8.У.1
5	Шумы активных резисторов и их эквивалентные шумовые схемы.	ПК-7.3.1

6	Шумы избирательных систем, понятие шумовой полосы.	ПК-7.У.1
7	Мощность шумов, выделяемая на резисторе, сопротивление которого согласовано с внутренним сопротивлением источника шумов.	ПК-7.В.1
8	Коэффициент шума и шумовая температура линейного четырехполюсника. Коэффициент шума пассивного четырехполюсника, согласованного по входу и выходу	ОПК-1.3.1
9	Коэффициент шума и шумовая температура последовательно соединенных четырехполюсников.	ОПК-1.У.1
10	Пороговая чувствительность приемного устройства и ее связь с коэффициентом шума.	ОПК-6.У.1
11	Измерение коэффициента шума методом удвоения выходной мощности	ОПК-8.У.1
12	Измерение КШ модуляционным методом	ПК-7.3.1
13	Назначение, классификация и основные качественные характеристики входных устройств	ПК-7.У.1
14	Особенности УВЧ приемников	ПК-7.В.1
15	Транзисторный преобразователь частоты.	ОПК-1.3.1
16	АЧХ смесителя, побочные каналы приема. Интерференционные свисты.	ОПК-1.У.1
17	Шумы гетеродина, балансные схемы преобразователей частоты.	ОПК-6.У.1
18	Диодные преобразователи частоты, назначение, принцип действия, классификация	ОПК-8.У.1
19	Основные параметры диодных преобразователей частоты и их зависимость от подводимой мощности гетеродина.	ПК-7.3.1
20	Балансные схемы диодных преобразователей частоты на базе квадратурного моста.	ПК-7.У.1
21	Балансные схемы преобразователей частоты на базе кольцевого моста.	ПК-7.В.1
22	Назначение, классификация и основные качественные характеристики детекторов.	ОПК-1.3.1
23	Импульсные и пиковые детекторы	ОПК-1.У.1
24	Синхронный прием сигналов.	ОПК-6.У.1
25	Назначение и виды ручных и автоматических регулировок в устройствах приема и обработки сигналов	ОПК-1.3.1
26	Классификация и основные качественные показатели систем автоматического регулирования усиления (АРУ).	ОПК-1.У.1
27	Непрерывные системы АРУ с обратной связью. Назначение и характеристики отдельных структурных узлов.	ОПК-6.У.1
28	Анализ работы непрерывной системы АРУ с обратной связью.	ОПК-8.У.1
29	Графический анализ непрерывной системы АРУ с обратной связью с произвольной характеристикой регулируемого усилителя в установившемся режиме.	ПК-7.3.1
30	Усилители с нелинейными амплитудными характеристиками. Усилители-ограничители.	ПК-7.У.1
31	Амплитудная характеристика идеального логарифмического усилителя (ЛАХ)	ПК-7.В.1

32	Техническая реализация усилителей с ЛАХ. Логарифмические усилители с параллельным и последовательным детектированием и суммированием.	ПК-7.В.1
33	Логарифмический усилитель на базе каскадов с параллельно соединенными усилителем-ограничителем и усилителем с единичным коэффициентом усиления.	ОПК-1.3.1
34	Схемотехническая реализация каскада с параллельно соединенными усилителем-ограничителем и усилителем с единичным коэффициентом усиления.	ОПК-1.У.1
35	Назначение, классификация и качественные характеристики систем АПЧ.	ОПК-6.У.1
36	Анализ непрерывной системы АПЧ с обратной связью по частоте.	ОПК-8.У.1
37	Работа непрерывной системы АПЧ в режиме больших расстроек.	ПК-7.3.1
38	Анализ работы системы ФАПЧ.	ПК-7.У.1
39	Работа системы ФАПЧ в режиме больших расстроек. Сравнительные характеристики систем ЧАПЧ и ФАПЧ	ПК-7.В.1
40	Цифровые синтезаторы гетеродинных частот.	ОПК-1.3.1
41	Приемники частотно-модулированных (ЧМ) сигналов. Спектр ЧМ сигнала (узкополосная и широкополосная ЧМ), Влияние помех на ЧМ сигнал.	ОПК-1.У.1
42	Прохождение сигнала и помехи через тракт амплитудный ограничитель - частотный детектор	ОПК-6.У.1
43	Сравнительные характеристики приемников АМ и ЧМ сигналов. Приемники следающего ЧМ приема.	ОПК-8.У.1
44	Приемники с одной боковой полосой.	ПК-7.3.1
	Дополнительные типы вопросов на каждую из компетенций	
	Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1
1-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	
	Без какого элемента приемник в принципе не сможет функционировать с точки зрения законов естественных наук? 1. Детектор; 2. Транзистор; 3. Усилитель; 4. Гетеродин.	
2-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов	
	Какие из элементов входят в состав приемника прямого усиления: 1. Входная цепь; 2. Усилитель; 3. Детектор; 4. Гетеродин.	
3-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце	

	<p>Какими параметрами определяются следующие показатели?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Шумовые свойства приемника - коэффициент шума; 2. Селективные свойства приемника в линейном режиме - односигнальная избирательность; 3. Селективные свойства приемника в нелинейном режиме - многосигнальная избирательность; 4. Способность приемника принимать слабые сигналы - чувствительность. 	
4-й тип вопросов	<p>Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность букв слева направо</p>	
	<p>В какой последовательности идут следующие блоки приемника?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Входная цепь; 2. Усилитель радиочастоты; 3. Смеситель; 4. Усилитель промежуточной частоты. 	
5-й тип вопросов	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	
	<p>Опишите работу супергетеродинного приемника.</p>	
	<p>Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ</p>	ОПК-6
1-й тип вопросов	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	
	<p>Какие методы проектирования следует использовать на перспективу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение в приемных устройствах элементов дискретной цифровой техники в микроминиатюрном исполнении; 2. Применение в приемных устройствах элементов аналоговой техники в микроминиатюрном исполнении; 3. Применение в приемных устройствах элементов усовершенствованной аналоговой техники; 4. Проектировать приемные устройства без использования цифровой техники. 	
2-й тип вопросов	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>	
	<p>Прием и обработка сигналов, используемых в современных системах наземной радиосвязи, значительно затруднены вследствие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Возможности использования в радиообмене одним корреспондентом большого количества частот; 2. Разнообразного характера передаваемой информации; 3. Уменьшения уровня сигналов и, как следствие, соотношения сигнал/шум на входе средств радиоприема; 4. Нестабильностью частот гетеродина. 	
3-й тип вопросов	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в</p>	

	правом столбце	
	Современные аппаратно-программные комплексы должны функционировать в следующих режимах 1. Режим поиска источников радиоизлучений - получать полную информацию о загрузке рабочего диапазона; 2. Контроль сигналов на известных частотах - сканирование по каналам и по диапазонам; 3. Демодуляция заданных типов сигналов - программное обеспечение демодуляции основных типов сигналов; 4. Регистрация сигналов - запись принимаемых сигналов при любом режиме работы радиоприемника в звуковых файлах стандартных форматов.	
4-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	
	В какой последовательности происходит преобразование аналогового сигнала в цифровой? а. Дискретизация по времени; б. Квантование по уровню; в. Кодирование в исходном коде; г. Кодирование в двоичном коде.	
5-й тип вопросов	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	
	Опишите основные пути развития устройств приема и обработки сигналов	
	Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач	ОПК-8
1-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	
	Что не относится к базовым элементам математической модели? 1. Резисторы; 2. Конденсаторы; 3. Индуктивности; 4. Транзисторы.	
2-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов	
	Какие параметры характеризуют степень наклона выходных статических характеристик транзисторов? а). Напряжение Эрли; б). Емкость коллекторного перехода; в). Коэффициент модуляции длины канала; г). Статический коэффициент передачи тока.	
3-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце	
	1. D-схема; динамическая система 2. F-схема; конечные автоматы 3. P-схема; вероятностные автоматы	

	4. Q-схема.	процесс обслуживания	
4-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо		
	Укажите последовательность пиктограмм в нижней части окна задания параметров моделирования системы Micro-Cap: а. Масштаб по оси X (линейный или логарифмический); б. Масштаб по оси Y (линейный или логарифмический); в. Цвет выводимого графика; г. Необходимость создания таблицы.		
5-й тип вопросов	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ		
	Опишите процесс создания принципиальной схемы в системе Micro-Cap		
	Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ		ПК-7
1-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа		
	С помощью какой команды осуществляется оптимизация параметров в системе Micro-Cap? 1. Worst case; 2. Limits; 3. Stepping; 4. Optimize.		
2-й тип вопросов	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов		
	В каких режимах анализа в системе Micro-Cap предусмотрена возможность оптимизации параметров? 1. Временной анализ (Transient); 2. Частотный анализ (AC); 3. Анализ по постоянному току (DC); 4. Анализ Фурье (Fourier).		
3-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце		
	Дайте определение библиотекам, входящим в состав меню Component системы Micro-Cap 1. Analog Primitives - библиотека аналоговых компонентов, с возможностью их редактирования 2. Analog Library – библиотека стандартных аналоговых компонентов 3. Digital Primitives - библиотека дискретных компонентов, с возможностью их редактирования 4. Digital Library - библиотека стандартных дискретных компонентов		
4-й тип вопросов	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо		

	Укажите последовательность вариантов анализа в меню Analysis системы Micro-Cap а. Transient; б. AC; в. DC; г. Dynamic DC.	
5-й тип вопросов	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	
	Опишите процесс оптимизации параметров в системе Micro-Cap	

Примечание:

Система оценивания – 1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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:

- постановка вопроса, подлежащего изучению;
- связь изучаемого вопроса с предыдущим и последующим материалом;
- последовательное изложение материала;
- выводы на основании изложенного материала.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Основанием для проведения лабораторных занятий по дисциплине являются:

- программа учебной дисциплины;
- расписание учебных занятий.

Лабораторные занятия должны проводиться в специализированной лаборатории, соответствующей санитарно-гигиеническим нормам, требованиям безопасности и технической эстетики. Материальное обеспечение должно соответствовать современному уровню проведения модельных экспериментов в области прикладной информатики и здравоохранения, что обеспечивается кафедрой 24.

Количество оборудованных лабораторных мест должно быть необходимым для достижения поставленных целей обучения и достаточным для обеспечения обучаемым условий комфортности.

Во время лабораторных занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с правилами пользования данной лабораторией.

Преподаватель имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения лабораторных исследований, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежные и итоговые результаты (рейтинги) студента по результатам выполнения лабораторных работ.

Права, ответственность и обязанности студента.

1. На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) лаборанту вопросы по содержанию и методике выполнения работы и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях по проведению лабораторных работ.

2. Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором – при безусловном соблюдении требований безопасности.

3. Студент имеет право выполнить лабораторную работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

4. Студент обязан прибыть на лабораторное занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой предварительной подготовкой.

5. К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя.

6. В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют письменный отчет (протокол исследований).

7. Студент несет ответственность за:

- пропуск лабораторной работы по неуважительной причине;
- неподготовленность к лабораторной работе;
- несвоевременную сдачу отчетов о лабораторной работе и их защиту;
- порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.

8. В процессе защиты студент должен:

- продемонстрировать знание методики выполнения работы и моделей, используемых в работе;
- уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе составляется каждым студентом индивидуально, либо возможен по согласованию с преподавателем общий отчет – подгруппой из 2-3 студентов.

При оформлении отчета по лабораторной работе в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, должны быть представлены в указанной последовательности следующие разделы:

1. Цель работы.
2. Порядок или методика выполнения работы.
3. Построенные (используемые) модели.
4. Результаты выполненных измерений.
5. Обработка результатов эксперимента.
6. Анализ результатов и выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам. Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова *тема* и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова *год*).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей

обработки полученных экспериментальных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание построенной модели и методики эксперимента. В данном разделе приводится описание построенной (используемой) модели и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью. Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты. В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются. Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office.

Если по специальному лабораторному практикуму требуется оформить в конце семестра общий отчет по всему циклу лабораторных работ, посвященных исследованию одного и того материала разными методами, оформляются также и отдельные отчеты по каждой работе цикла по мере их выполнения. На основе отчетов по каждой работе в конце семестра оформляется итоговый отчет, в котором основное внимание должно быть уделено анализу результатов, полученных в разных лабораторных работах.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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;

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости должен включать в себя вопросы по изучаемой в данный момент теме или по предшествующим темам. Он может проводиться в виде устного опроса или в виде написания контрольных работ.

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 3 и более лабораторных работ, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

11.8. 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».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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».

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