

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

Кафедра № 21

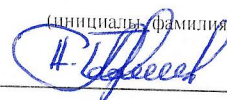
УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«07» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка речевых сигналов»
(Наименование дисциплины)

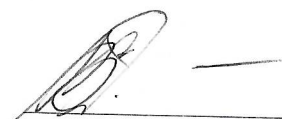
Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург— 2020

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


(подпись, дата)

В.М. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«27» ____ 05 ____ 2020_ г, протокол № _6_

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.Ф. Крячко
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01(01)


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


(подпись, дата)

К.К. Томчук
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Обработка речевых сигналов» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием речевого сигнала в голосовом тракте и особенностями восприятия аудиосигналов слуховой системой человека, преобразование звуковых сигналов в цифровую форму при равномерном и неравномерном квантовании, сокращение избыточности цифровых сигналов с учетом свойств получателя информации и статистических характеристик аудиосигналов, разработку аппаратуры цифровой обработки звуковых сигналов.

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

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

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

Целью изучения дисциплины является освоение студентом современных методов и алгоритмов цифровой обработки речевых и аудиосигналов, основанных на знании работы слухового анализатора и голосового тракта, изучение способов, повышающих качественные показатели современных систем связи, привитие навыков самостоятельного проектирования цифровой техники, вовлечение студента в творческий процесс решения сложных научно-технических проблем.

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-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-1.3.1 знать методы и программные средства моделирования аппаратной части ПК-1.У.1 уметь строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-1.В.1 владеть навыками компьютерного моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Математика аналитическая геометрия и анализ
- Радиотехнические цепи и сигналы

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

- Устройства приема и обработки сигналов
- Системы отображения информации
- Цифровая обработка сигналов
- Основы телевидения

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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
Вид промежуточной аттестации: дифф. зачет(Дифф. зач)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

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 4					
Раздел 1.	6	10	6		35
Раздел 2.	4	3	0		15
Раздел 3.	4	0	0		2
Раздел 4.	6	4	4		12
Раздел 5.	8	0	2		2
Раздел 6.	6	0	5		10
Итого в семестре:	34	17	17	0	76
Итого:	34	17	17	0	76

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	Основы психоакустики 1.1 Цели, задачи и структура курса. 1.2 Строение слуховой системы человека. Восприятие высоты тона простых и сложных звуков, теория места, временная теория, современная теория восприятия высоты тона. Громкость простых и сложных звуков. Бинауральный слух. Моноуральное и бинауральное маскирование, эффект Хааса, эффект

	«вечеринки». Абсолютные и дифференциальные пороги слуховой системы.
2	Звуковые сигналы и их характеристики. 2.1 Статистические характеристики звуковых сигналов: законы распределения мгновенных значений и уровней во времени, распределение выбросов, пауз. Спектры звуковых сигналов. Огибающая и мгновенная частота звукового сигнала. Динамический диапазон сигнала, канала, тракта, звена.
3	Формирование речевого сигнала 3.1 Основные механизмы звукообразования речи. Классификация звуков речи. Акустические характеристики речи. Субъективные и объективные методы оценки разборчивости речи.
4	Цифровое представление звуковых и речевых сигналов 4.1 Дискретизация, квантование, кодирование. Равномерное квантование. Мгновенное и почти мгновенное компандирование. Дифференциальная импульсно кодовая модуляция, дельта сигма модуляция. Обнаружение и маскирование ошибок, защита от ошибок, исправление ошибок – бит паритета на четность, коды Хемминга, Рида-Соломона.
5	Сокращение психофизической и статистической избыточности 5.1 Представление звуковых сигналов в частотной области. Психоакустические модели. 5.2 Структура кодера для кодирования речевых и звуковых сигналов, основные операции кодирования. Базовый стандарт MPEG -1. Особенности стандарта MPEG- 2.
6	Обработка звуковых и речевых сигналов Психоакустические процессоры и процессоры пространственной обработки. Алгоритмы подавления акустического эха

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)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Структура слуховой системы и ее основные функции, восприятие звука, особенности бинаурального слуха. Аурализация и компьютерное моделирование звука.	Доклады, групповая дискуссия	4	1
2	Локализация КИЗ в горизонтальной, вертикальной плоскостях и по глубине	Доклад. Имитационное занятие	4	1
	Звуковые системы объемного звучания	Доклад	2	

3	Статистические характеристики звуковых сигналов и их использование при проектировании звуковых систем и цифровых систем передачи звуковых сигналов	Доклады, групповая дискуссия	3	2
4	Методы преобразования звуковых сигналов в цифровую форму, особенности построения АЦП звуковых сигналов, методы повышения отношения сигнал/шум по частотному и динамическому диапазонам	Доклады, групповая дискуссия	4	4
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ /п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4			
	Исследование параметров качества звукотехнического устройства.	2	1
	Исследование абсолютных амплитудных и частотных порогов слуховой системы человека.	2	
	Исследование влияния маскирования шумовым сигналом на амплитудные и частотные пороги слуховой системы	2	
	Дискретизация, квантование и кодирование звуковых сигналов	2	4
	Исследование спектральных характеристик цифровых фонограмм	2	
	Исследование подавителей щелчков, адаптивный и многополосный шумоподавители.	2	5
	Исследование компандерных систем шумоподавления. Исследование передискретизатора.	2	6
	Исследование частотных характеристик кодеков MPEG	3	
Всего:		17	

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 4, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	76	76
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Подготовка к сдаче лабораторных работ	26	26
Подготовка докладов на практические занятия	20	20

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

Шифр5	Библиографическая ссылка / URL адрес	Кол. экз. в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.8 6 А457	Алдошина И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика. – СПб.: Композитор Санкт – Петербург, 2006. - 720с., ил.	20
621.396 Э45	Электроакустика и радиовещание: Учебник для вузов / И.А. Алдошина, Э.И. Вологдин, А.П. Ефимов и др.: Под ред. Ю.А. Ковалгина. – М.: Горячая линия - Телеком, Радио и связь, 2007. 872 с.: ил	12
631.171 С50	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с.	10
621.396 К-56	Ю.А. Ковалгин, Э.И. Вологдин. Цифровое кодирование звуковых сигналов. М.: Радио и связь, 2004.	5
0049 Д24	Дворкович В.П., Дворкович А.В. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) М.: Техносфера, 2012. 1008 с.	5

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
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=131048	Смирнов В.М. Системы отображения информации. Инженерная психология. Учебник. СПб.: Лань. 2020. 172 с.

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	Мультимедийная лекционная аудитория	52-23а, 54-05
2	Компьютерный класс	52-23б
3	Специализированная лаборатория "Лаборатория оптических и электронных комплексов"	54-05

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

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	

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.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

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

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

Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
<ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм работы слуховой системы. 2. Определение высоты звука, высота звука простых тонов, 3. Высота сложных звуков, теория места. 4. Временная теория и современная теория восприятия высоты тона. 5. Понятие громкости, Экспериментальное определение уровней громкости. 6. Громкость сложных звуков. 7. Консонансы и диссонансы. 8. Нелинейные свойства слуха.

9. Слуховая маскировка. Одновременное (моноуральное) маскирование звуков.
10. Временное (неодновременное) маскирование звуков.
11. Бинауральное маскирование
12. Свойства бинаурального слуха (суммация звуков, слияние звуков, эффект Хааса).
13. Бинауральный слух и пространственная локализация, горизонтальная (азимутальная) локализация.
14. Бинауральный слух и пространственная локализация, вертикальная (высотная) локализация, глубинная локализация, пространственное впечатление.
15. Бинауральный слух и пространственная демаскировка (эффект вечеринки)
16. Слуховые пороги. Абсолютные слуховые пороги.
17. Абсолютные частотные пороги. Болевой порог и область слышимости.
18. Амплитудные дифференциальные слуховые пороги.
19. Частотные дифференциальные слуховые пороги.
20. Тембр, коррекция тембра
21. Основные механизмы звукообразования речи
22. Процесс фонации
23. Образование формантных групп
24. Механизм образования согласных звуков речи
25. Классификация звуков речи
26. Акустические характеристики речи
27. Методы оценки разборчивости речи
28. Статистика мгновенных значений и статистика уровней звукового сигнала, динамический диапазон.
29. Статистика речевых импульсов и пауз.
30. Аналого-цифровое преобразование звуковых сигналов Равномерное квантование.
31. Неравномерное квантование. Мгновенное компандирование.
32. Мгновенное компандирование цифрового сигнала.
33. Системы почти мгновенного компандирования.
34. Дифференциальные методы квантования. Дельта - сигма модуляция.
35. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.
36. Предыскажения при цифровой передаче.
37. Влияние ошибок, защита от ошибок при цифровой передаче.
38. Обобщенная структурная схема системы звукопередачи.
39. Сокращение избыточности с учетом психоакустических особенностей.
40. Представление звукового сигнала в частотной плоскости
41. Психоакустические модели
42. Расчет отношения сигнал/маска
43. Система кодирования MPEG-1
44. Особенности системы кодирования MPEG-1 Audio Layer-3
45. Структура гибридного банка фильтров
46. Распределение бит передачи
47. Стандарт Dolby AC3
48. Совершенствование алгоритмов сжатия звука
49. Психоакустические процессоры
50. Процессоры пространственной обработки звука

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
	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

Целью дисциплины является освоение студентом современных методов и алгоритмов цифровой обработки речевых и аудиосигналов, основанных на знании работы слухового анализатора и голосового тракта, изучение способов, повышающих качественные показатели современных систем связи, привитие навыков самостоятельного проектирования цифровой техники, вовлечение студента в творческий процесс решения сложных научно-технических проблем.

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 обучающимся 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 сопровождается демонстрацией слайдов и использованием звуковоспроизводящей аппаратуры при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Основы психоакустики.

Тема 1.1. Строение слухового анализатора человека (показ слайдов)

Тема 1.2. Восприятие звуковых сигналов. Влияние реверберации. Прослушивание музыкальных фрагментов в студии.

Раздел 2. Звуковые сигналы и их характеристики. Наблюдение формы сигнала и различных спектров на осциллографе. Компьютерные программы обработки звука

Раздел 4. Цифровое представление звуковых сигналов. Слуховая оценка уменьшения уровней квантования.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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

Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен, если это требуется в конкретной работе пройти коллоквиум и в случае положительного результата получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы. Подготовить необходимые данные, 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 должен включать в себя: титульный лист, цель работы, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, схему (если требуется) лабораторной установки либо алгоритм и листинг программы, полученные результаты в виде таблиц, графические зависимости по результатам измерений или теоретических расчетов, выводы по полученным результатам.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Методические указания по прохождению лабораторных работ:

1. Описание станции обработки и монтажа фонограмм «Трек 33» фонд кафедры
2. Описание программного пакета для станции эфирного вещания Digispot. Фонд кафедры
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по снятию абсолютного порога слуховой системы человека. Фонд кафедры

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.

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;

Примерный перечень тем для самостоятельной работы дан в таблице 21

Таблица 21 Примерный перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	Примерный перечень тем для самостоятельной работы
1	Раздел 1. Тема Методы оценки качества звучания. Тема Сравнение методов определения абсолютных и дифференциальных порогов. Тема Тембр. Влияние стационарного, нестационарного и фазового спектра на тембр. Тема Консонансы и диссонансы.
2	Раздел 2. Тема Законы распределения разных типов звуковых сигналов. Тема определение мгновенного спектра звукового сигнала. Тема АЦП с дельта-сигма модуляцией.
3	Раздел 6 Тема Увеличение дальности приема стереосигнала. Система <i>RDS</i> . Тема Спутниковые системы передачи сигналов звукового сопровождения в телевидении.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

– дифференцированный зачет - проверка 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 программы 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