МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждены на заседании кафедры физической электроники и нанофизики, протокол № 6 от «7» июня 2018 г.
Зав. кафедрой _____ /Бахтизин Р.З.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ
_____ /Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Акустоэлектроника

(наименование дисциплины)

Профессиональный цикл Б1.В.1.ДВ.04.01., дисциплина по выбору

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки
«Цифровые технологии обработки информации»
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
бакалавр

Разработчики (составители) профессор, д.ф.-м.н. ассистент (должность, ученая степень, ученое звание)	/Бахтизин Р.З. /Латыпов К.Ф./ (подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители:

профессор, д.ф.-м.н. Бахтизин Р.З., ассистент Латыпов К.Ф.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры физической электроники и нанофизики «7» июня 2018 г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____/_Бахтизин Р.З.

СПИСОК ДОКУМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ (ОГЛАВЛЕНИЕ)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - *(Приложение №1)*	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины (Приложение №2)	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

ПК-1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

ОПК-1 способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечания
Первый этап (знания)	1. Знать современные методы определения параметров акустоэлектронных систем	ПК-1	
	2. Знать базовые понятия в области математики, такие как: численные методы расчёта, регрессионный анализ, нахождение производных и интегралов, преобразования Фурье	ОПК-1	
Второй этап (умения)	1. Уметь производить расчёт акустоэлектронных устройств, планировать и проводить радиотехнические измерения с помощью современных приборов	ПК-1	
	2. Уметь находить необходимые справочные материалы по методам статистического и математического анализа	ОПК-1	
Третий этап (владение навыками)	1. Владеть навыками конструирования различных акустоэлектронных устройств, устройств на платформах Arduino, навыками обработки полученных экспериментальных данных.	ПК-1	
	2. Владеть навыками работы с пакетами математических и статистических программ, таких как Mapple, Excel, а также навыками программирования в среде Delphi/Lazarus/Visual C++ (по выбору студента), навыками расширенного поиска информации в сети Интернет и работы с информационными базами данных	ОПК-1	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины является достижение студентами ясного понимания принципов работы различных электроакустических устройств, систем звукового вещания, особенностей звуковосприятия человека. В том числе, студенты должны научиться определять характеристики электроакустических устройств и уметь создавать отдельные узлы и блоки таких систем. Полученные знания и практика должны способствовать появлению у студентов веры в возможность разработки и создания сложного студийного оборудования, возможности самим рассчитать параметры требуемой звуковещательной аппаратуры.

Задачами дисциплины являются освоение принципов работы систем звукового вещания, теоретических характеристик звукового поля, электромеханических систем и элементов акустических устройств, систем звукоусиления, цифровых и аналоговых представлений звуковых сигналов. Студенты приобретают навыки по сборке аппаратных узлов и законченных систем воспроизведения звука, написании микропрограммы для контроллера и программного обеспечения для ЭВМ, управляющих такими системами.

Дисциплина по выбору «Акустоэлектроника» входит в раздел **Б1.В.1.ДВ.04.01** профессионального цикла. Для её успешного освоения требуется владение ряда компетенций бакалавра по направлению 03.03.03 «Радиофизика». Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса, являются желательными для прохождения научно-исследовательской практики и написания выпускной квалификационной работы.

Преподавание дисциплины производится в виде лекций и лабораторных работ. На лекциях преподаватель даёт теоретический материал о теории распространения звуковых волн, специфике восприятия звуковых волн человеком, об особенностях акустоэлектронных систем, элементам программировании ЭВМ для подобных задач. На лабораторных работах студенты выполняют лабораторные работы, в ходе которых осваивают полученные теоретические знания на практике. В частности, учатся собирать устройства под управлением микроконтроллера Atmega328 для воспроизведения звука различных частот, использовать звуковую плату ЭВМ для генерации более сложных сигналов синусоидальной формы с высокой разрядностью, снимать параметры звуковоспроизводящих систем, создавать свою систему звуковоспроизведения. Студенты осваивают на практике принципы оцифровки аналогового сигнала с использованием звуковых АЦП и ЦАП, учатся использовать различные усилители и аналоговые фильтры. Проверка работоспособности готового устройства производится студентами при помощи осциллографа, генератора сигналов, мультиметра, спектроанализатора, ЭВМ и других приборов.

Получение качественных генерируемых сигналов, анализ формы выходного напряжения, АЧХ, умение конструировать аппаратуру под нужную задачу являются оценочными требованиями к освоению данной учебной дисциплины.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (начальный уровень)	Знать современные методы определения параметров акустоэлектронных систем, особенностях восприятия звука человеком и строении акустоэлектронных устройств	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап (базовый уровень)	Уметь производить расчёт акустоэлектронных устройств, планировать и проводить радиотехнические измерения с помощью современных приборов	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; - методиками проектирования акустоэлектронных систем; - навыками проведения физического эксперимента и методами оценки погрешности измерений.	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

ОПК-1 способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компе-	Планируемые результаты обучения	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			
		2 «Не удовле-	3 «Удовлетвори-	4 «Хорошо»	5 «Отлично»

тенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	творительно»	тельно»		
Первый этап (начальный уровень)	Знать: базовые понятия в области математики, такие как: численные методы расчёта, регрессионный анализ, нахождение производных и интегралов, преобразования Фурье	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет Значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап (базовый уровень)	Уметь: производить расчёт акустоэлектронных устройств, планировать и проводить радиотехнические измерения с помощью современных приборов	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть: навыками работы с пакетами математических и статистических программ, таких как Mapple, Excel, а также навыками программирования в среде Delphi/Lazarus /Visual C++ (по выбору студента), навыками расширенного поиска информации в сети Интернет и работы с информационными базами данных	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10 баллов) и за ответы обучаемого на зачёте.

Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набирает 60 баллов и выше по дисциплине, и «не зачтено» – если набирает 59 баллов и ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	знать основные понятия акустоэлектроники, системы звукового вещания, характеристики звукового поля, особенности восприятия звуковых сигналов человеком, параметры сигналов звукового вещания, особенности акустики студий звукового и телевизионного вещания, основные акустоэлектронные системы, системы озвучивания и звукоусиления, принципы преобразования и обработки звуковых сигналов, цифровое представление звуковых сигналов, шумы и ошибки при цифро-аналоговом/аналогово-цифровом преобразовании.	ОПК-1, ПК-1	контрольная работа
2-й этап Умения	1. Уметь измерять параметры акустоэлектронных устройств	ОПК-1, ПК-1	Контрольная работа
	2. Уметь производить расчёт требуемой акустоэлектронной системы, оценивать погрешности и шумы	ОПК-1, ПК-1	собеседование
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками работы с прикладными компьютерными программами: MS Office, Mapple, цифровой анализатор спектра, программный генератор сигналов произвольной формы, виртуальный цифровой осциллограф	ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, собеседование
	2. Владеть навыками создания акустоэлектронных устройств и вспомогательных электронных устройств на базе микроконтроллеров	ОПК-1 ,ОПК-1, ПК-1	Контрольная работа, собеседование

4.3 Рейтинг-планы дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Задания для контрольных работ

Описание контрольной работы №1:

Контрольная состоит из одного вопроса и одной практической задачи. Время выполнения – 90 минут. Первый вопрос оценивается в 5 баллов, практическое задание в 10.

Пример варианта контрольной работы №1:

… Вариант 5.
1. Дайте определение звукового поля и звуковой волны
2. Создайте устройство на основе Ардуино, генерирующее звуковой сигнал (прямоугольные импульсы) заданной частоты, управляемое через виртуальный COM-порт

Описание контрольной работы №2:

Контрольная состоит из одного вопроса и одной практической задачи. Время выполнения – 90 минут. Первый вопрос оценивается в 5 баллов, практическое задание в 10.

Пример варианта контрольной работы №2:

Вариант №3

1. Какие свойства сигнала и слуха используются в случае почти мгновенного компандирования?
2. С помощью звуковой платы ЭВМ, микрофона и программного анализатора спектра, оцените основные параметры вашего голоса

Описание методики оценивания задач контрольных работ:

Критерии оценивания первого вопроса контрольной работы:

- 5 баллов выставляется студенту, если ответ дан абсолютно верно;

- 4 балла выставляется студенту, если при верном ответе допущена незначительная ошибка или опущены некоторые промежуточные рассуждения;
- 3 балла выставляется студенту, если ответ в целом дан правильно, но допущено много неточностей и ошибок, либо ответ дан лишь наполовину;
- 1-2 балла выставляется студенту, если верно записаны только часть необходимых определений, или ответ дан меньше чем на половину.

0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответ или когда ответ не соответствует условию задачи.

Критерии оценивания второго вопроса контрольной работы:

- 10 баллов выставляется студенту при полностью правильно собранной и работающей схеме (или написанной программе), а также при верном объяснении принципа работы устройства и физических принципов на котором оно работает;
- 7-9 баллов ставится студенту при полностью правильно собранной и работающей схеме (или написанной программе), а также при верном объяснении принципа работы устройства но без объясненных физических принципов его функционирования;

- 4-6 баллов ставится студенту при полностью правильно собранной и работающей схеме (или написанной программе), но при неверном объяснении принципа работы устройства, без объясненных физических принципов его функционирования;
-1-3 балла ставится студенту при частично правильно собранной и работающей схеме (или написанной программе),
- 0 баллов ставится студенту при полностью неправильно собранной и неработающей схеме (или написанной программе)

Для оценивания результатов обучения в виде владений используются оценочные средства в виде собеседования

Вопросы для проведения собеседования

1. Дайте определение терминам: система звукового вещания (ЗВ), сеть ЗВ, электрический канал ЗВ, тракт вещания, звено, передача. Привести примеры
2. Объясните смысл параметров качества: ширина полосы частот, неравномерность АЧХ, коэффициент гармоник, относительный уровень помех. Назовите примерные значения этих величин, которые соответствуют порогу слуховой заметности.
3. Что называют звуковым давлением, колебательной скоростью частиц среды, силой звука, удельным акустическим сопротивлением среды? Единицы измерения этих величин?
4.Приведите выражения, связывающие интенсивность и плотность звуковой энергии поля со звуковым давлением.
5. Назовите основные электроакустические преобразователи, обязательно входящие в состав каналов звукопередачи.
6. Перечислите основные технические характеристики (параметры) канала передачи и объясните, как они влияют на точность передачи.
7. Помехи, их виды : фон, шум, импульсные помехи. Причины их возникновения, восприятие на слух, единицы оценки и меры устранения.
8. Нелинейные искажения, возможные причины возникновения, восприятие на слух и объективная оценка.
9. В чем состоит принципиальное отличие цифровой передачи от аналоговой и какие преимущества имеет цифровой метод передачи звука?
10. Понятие о дискретизации сигнала и как выбирается частота дискретизации по теореме Котельникова.
11. АЧХ. Частотные искажения, их восприятие на слухи и объективная оценка.
12. В чём суть метода электромеханических аналогий? Эквивалентные схемы преобразователей.
13. Изобразите эквивалентную схему электродинамического громкоговорителя в бесконечном акустическом экране.
14. Перечислите способы формирования диаграммы направленности акустических систем.
15. В чём особенности стандартов MPEG-1 и MPEG-2?
16. Назовите основные трудности в реализации цифро-аналоговых преобразований, способы их преодоления
17. Опишите алгоритм компрессии аудиоданных, основанный на учёте свойств слуха
18. Перечислите основные особенности системы «MUSICAM»
19. Сравните между собой методы маскировки ошибок в цифровом кодировании
20. Нарисуйте спектр АИМ колебания. В каких случаях вероятно возникновение эффекта наложения спектров?
21. Устройство слуховой системы человека
22. Что такое пространственная локализация звукового образа? Возможности слуха в определении пространственного положения кажущихся источников звука.

23. Почему мгновенные значения сигналов в оркестровых и хоровых программах хорошо описываются нормальным законом распределения? Подойдёт ли этот закон для описания разговорного шума в аудитории?
24. Что такое спектро-статистическая диаграмма? Как она измеряется, что по ней можно сказать о поведении сигнала?
25. Каковы оперативные методы изменения реверберации в студии?
25. Чему равен допустимый уровень звукового фона в студии? Как обеспечивается звукоизоляция в студии от внешних источников шума?
26.Особенности акустических колебательных систем в сравнении с механическими.
27. Принцип действия акустически комбинированного микрофона.
28. Вывести формулу чувствительности микрофона, объяснить её практическое использование
29. Перечислите основные параметры громкоговорителей.
30. В чём причина нелинейных искажений при работе громкоговорителя? Как их уменьшить?

На собеседовании предлагается пять вопросов, каждый из которых оценивается в 5 баллов. Критерии оценивания результатов ответа на один вопрос:

- 5 баллов выставляется студенту, если на вопрос ответ дан абсолютно верно;

- 4 балла выставляется студенту, если ответ дан верно, но тема раскрыта не полностью;

- 3 балла выставляется студенту, если дан ответ лишь наполовину;

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ дан менее чем на 50% .

0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответ или когда ответ не соответствует вопросу.

Список лабораторных работ.

Лабораторная работа №1.

Исследуйте ультразвуковую линию задержки (элемент УЗЛ64-5) при помощи генератора Г3-122 и осциллографа С1-54. Определите время задержки импульсов, сравните и зарисуйте входной и выходной сигналы. Исследуйте АЧХ элемента, подготовьте отчёт.

Лабораторная работа №2

Исследуйте АЧХ пьезоизлучателя HPA17F при помощи второго пьезоизлучателя той же модели, включенному в режиме микрофона. Для генерации и регистрации сигнала используйте модуль Arduino Uno. Определите АЧХ, время задержки сигнала, зарисуйте графики.

Критерии оценки лабораторной работы

-5 баллов выставляется в случае верно собранной, работающей схемы, наличия верно оформленного отчёта и ответа на все вопросы по работе;

-4 балла выставляется в случае верно собранной, работающей схемы, наличия в целом верно оформленного отчёта и ответа на все вопросы по работе с незначительными неточностями;

-3 балла выставляется в случае верно собранной, работающей схемы, наличия на 50% верно оформленного отчёта и 50 % ответа на вопросы по работе;

-1-2 балла выставляется в случае неверно собранной схемы, отсутствия отчёта и менее 50% ответов на вопросы

-0 баллов выставляется в случае невыполнения работы или выполнения работы по другой теме.

5.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Выходец А. В., Гитлиц М. В., Ковалгин Ю. А. Радиовещание и электроакустика: Учебник для вузов под ред. Ю.А. Ковалгина. –М.: Радио и связь. –1998. –790с. [В библиотеке БашГУ имеется 30 экземпляров]
2. Румянцев К., Зибров В., Помазанов А, Сучков П. Бытовая приемно-усилительная аппаратура. –М.: Академия. –2003. –304с. [В библиотеке БашГУ имеется 25 экземпляров]
3. Шкритек П. Справочное руководство по звуковой схемотехнике. Перевод с нем. Гурвица И. Д. под ред. Городникова А.С. –М.:Мир.–1991.–446с. [В библиотеке БашГУ имеется 28 экземпляров]
4.

Дополнительная литература

5. Гуляев В.А. Акустоэлектроника (исторический обзор) // Успехи физических наук, 2005, № 8, с. 887-895 [В библиотеке БашГУ имеется 20 экземпляров]
6. Сидняев, Николай Иванович. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие / Н. И. Сидняев .— М. : Юрайт, 2011 .— 399 с. — (Магистр) .— Библиогр.: с. 396 .— ISBN 978-5-9916-0990-6 : 377 р. 08 к. — ISBN 978-5-9692-0439-3. [В библиотеке БашГУ имеется 35 экземпляров]
7. Гоц Сергей Степанович. Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов : учеб. пособие / С. С. Гоц .— 4-е изд., испр. и доп. — Уфа : РИЦ Баш ГУ, 2009 .— 222 с. [В библиотеке БашГУ имеется 32 экземпляра]
8. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов.- СПб.:Питер, 2003, 608 с. [В библиотеке БашГУ имеется 35 экземпляров]
9. Архангельский А.Я. Разработка прикладных программ для Windows в Delphi 5. М.: Бином, 1999г. [В библиотеке БашГУ имеется 37 экземпляров]

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины компьютерное обеспечение радиофизического эксперимента.

1. Переломова Н.В., Забелин А.Н. Акустоэлектроника: Объемные акустические волны в кристаллах: сборник заданий. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL: https://e.lanbook.com/book/116531>
2. Аббасов И.Д. Рассеяние нелинейно взаимодействующих акустических волн: сфера, цилиндр, сфероид. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL: https://e.lanbook.com/book/2715>
3. Григорьев М.В., Ремизов А.Л., Дерябин А.А. Акустические методы контроля Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL: https://e.lanbook.com/book/103296>
4. Алешин Н.П., Ремизов А.Л., Дерябин А.А. Методы измерения акустических параметров ультразвуковых волн. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL: https://e.lanbook.com/book/103286>

5. Гапоненко С.В. Акустические системы своими руками. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL: https://e.lanbook.com/book/35929>
6. Поисковая система «яндекс» www.yandex.ru
7. База данных «Scopus» www.scopus.com
8. Электронная библиотека БашГУ www.bashlib.ru
9. Электронная библиотека www.elibrary.ru
10. Красильников В.А., Крылов В.В. Введение в физическую акустику. Электронный учебник <URL http://stu.alnam.ru/book_inak.php>
11. Физические основы акустоэлектроники <URL http://naf-st.ru/articles/pael/ael01/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	**2**	**3**
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий Аудитория 311	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, микрофон, акустическая система, экран, доска, программы: Windows, MS Power Point
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий Аудитория 311	Лабораторные занятия	Осциллограф С1-49 – 2шт. Генератор сигналов Г3-118 – 2шт. Прибор комбинированный цифровой Щ4300 – 6шт. Персональный компьютер с ПО: MS Windows, MS Office, Lazarus, Arduino IDE– 6шт. Платформа Arduino Uno – 2шт.
Помещения для самостоятельной работы Читальный зал № 2 (физмат корпус), зал доступа к электронной информации библиотеки (вход через читальный зал № 2 физмат корпус).	Самостоятельная работа	Читальный зал № 2 1. Научный и учебный фонд. 2. Научная периодика. 3. ПК (моноблок) - 3 шт. 4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств. 5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД. 6. Количество посадочных мест – 50. Зал доступа к электронной информации библиотеки 1. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет. 2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС. 3. Количество посадочных мест – 8.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Операционная система Linux Ubuntu, https://ubuntu.ru/get
2. Пакет программ Open Office, https://www.openoffice.org/ru/
3. Среда Arduino IDE https://www.arduino.cc/en/Main/Software

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины ___«Акустоэлектроника»____ на ____8____ семестр

(наименование дисциплины)

____очная_____

форма обучения

Вид работы	**Объем дисциплины**
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	34,2
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	37,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

зачёт____8_____ семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	**Модуль 1. Основы акустоэлектроники** Система вещания звука. Основные определения. Осуществление звукового вещания: структура каналов и трактов. Качественные параметры каналов и трактов звукового вещания	1			4	1 (§1), 4	1(с.16).	собеседование
2	Звуковое поле. Линейные характеристики звукового поля. Взаимосвязь между звукового давления и колебательной скорости. Плоская и сферическая волны. Характеристики энергии звукового поля. Электрические и акустические уровни	1		2	4	1(§2), 4	1(с.28)	собеседование
3	Слух человека и звуковое восприятие сигналов. Особенности психологического восприятия. Слуховая система и её строение. Чистые тона, восприятие. Преобразование сигналов в слуховой системе	1		2	3	1(§3)	1(с.52)	КР
4	Сигналы в звуковом вещании. Мгновенные значения и статистика для них. Статистика уровней. Динамический диапазон уровней. Спектральные характеристики звука. Описание звуковых сигналов с помощью огибающей и мгновенной частот.	1		2	3	1(§4), 5	1(с.78)	собеседование

5	Акустика звуковых и телевещательных студий . Классификация и параметры студий. Звуковое поле внутри помещений, волновые и статистические методы анализа. Основные параметры определения акустического качества помещений. Реверберационные процессы. Звуковой фон внутри помещения. Акустические измерения внутри помещений	1		2	3	1(§5), 5	1(с.138)	собеседование
6	**Модуль 2. Акустоэлектронные системы и обработка звука** Электромеханические системы и элементы. Электромеханическое преобразование. Преобразователь как четырёхполюсник. Метод электромеханических аналогий. Акустические системы	1		2	3	1 (§6), 3	1 (с.155)	кр
7	Микрофоны. Общие и технические сведения о микрофонах и принципах их работы. Микрофон в качестве электромеханического преобразователя и как устройство, принимающее звук. Электродинамические, конденсаторные, электретные и комбинированные микрофоны. Направленные акустические приёмники	1		2	3	1(§7), 2,3.	1(с.183)	собеседование, КР
8	Громкоговорители, акустические комплексы и телефоны. Громкоговорители: классификация и области применения. Основные характеристики громкоговорителей. Акустические комплексы и системы. Направленные диффузорные громкоговорители	1		2	3	1(§8), 2,3,5	1(с.245)	собеседование,
9	Системы озвучивания и звукоусиления. Назначение, требования и типы систем озвучивания и звукоусиления. Методы повышения разборчивости речи. Усиление звука в помещениях. Акустическая обратная связь и защита от неё.	1		2	3	1 (§10),2,3	1(с.346)	КР
10	Ручные и автоматические регуляторы уровня. Усилители звуковых сигналов. Устройства шумоподавления. Цифровое	1		2	3	1(§11), 6, 7	1 (с.420)	кр

	представление звука. Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.							
11	Предыскажения при цифровой передаче сигналов. Достоверность цифровой передачи. Кодирование с плавающей точкой. Методы обнаружения и корректировки ошибок в цифровом звуковом сигнале. Редукция аудиоданных вследствие психоакустических особенностей.	1		2	3	1(§11), 5, 7	1(с.510)	собеседование
12	Форматы цифровых сигналов. Изменение частоты дискретизации. Стандарты MPEG-1, MPEG-2. Классификация систем аналоговой и цифровой звукозаписи. Стандарты цифровой записи. Звуковые станции	1		2	3	1(§25), 6,7,8	1(с.510)	КР
	Всего часов:	**12**		**22**	**37.8**			

Примечание 1. Сокращение в таблице**:** КР – контрольная работа.
Примечание 2. Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).

Приложение № 2

Рейтинг – план дисциплины

«Акустоэлектроника»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление «Радиофизика», профиль «Цифровые технологии обработки информации»
курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Основы акустоэлектроники»				
Текущий контроль				
Контрольная работа №1	10	2	0	20
Лабораторная работа №1	5	1	0	5
Рубежный контроль				
Собеседование 1	5	5	0	25
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			**0**	**50**
Модуль 2 «Акустоэлектронные системы и обработка звука»				
Текущий контроль				
Контрольная работа №2	10	2	0	20
Лабораторная работа №2	5	1	0	5
Рубежный контроль				
Собеседование 2	5	5	0	25
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2			**0**	**50**
Поощрительные баллы				
Участие в олимпиадах по физике			0	**10**
Итого поощрительных баллов			**0**	**10**
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			**0**	**–6**
2. Посещение лабораторных работ			**0**	**-10**
Итоговый контроль				
Зачёт				