

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО

президиумом

Ученого совета ННГУ

протокол от

«14» декабря 2021 г. № 4

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Спецпрактикум

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.03 «Радиофизика»

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Радиофизика и электроника

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2022

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору (блок Б1.В.ДВ4) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» на радиофизическом факультете ННГУ, изучается в 8-м семестре..

Целями освоения дисциплины являются:

- практическое знакомство студентов с усилительными схемами на полупроводниковых транзисторах,
- знакомство с принципами работы дифференциальных усилителей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования Этап освоения - завершающий	Знание устройства современных осциллографов
	Умения Пользоваться современными осциллографами
	Навыки Использования современных осциллографов
ПК-2 Способность использовать основные методы радиофизических измерений Этап освоения - завершающий	Знания Методов невозмущающих измерений
	Умения Пользоваться методами невозмущающих измерений
	Навыки Использования невозмущающих измерений
ПК-3 Владение компьютером на уровне опытного пользователя, применение информационных технологий Этап освоения - завершающий	Знания Методов оформления отчётов
	Умения Пользоваться современными ЭВМ
	Навыки Создания отчётов с помощью ЭВМ

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачётных единицы, всего 72 часа, из которых 23 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (в том числе 22 часа занятия

семинарского типа, 1 час — мероприятия промежуточной аттестации), 49 часов - самостоятельная работа.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них														
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего														
Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	
Тема 1 Схема усилителя с общим эмиттером	24								5			5			18			
Тема 2 Схема усилителя с общим коллектором	24								5			5			18			
Тема3 Схема дифференциального усилителя	24								6			6			20			
В т.ч.текущий контроль	2								2			2						
Промежуточная аттестация - Зачёт																		

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных занятий.

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций используемые на занятиях лекционного типа:

- семинары с проблемным изложением учебного материала.
- демонстрация работы современных пакетов прикладных программ и оборудования
- коллективное обсуждение результатов компьютерного эксперимента.

- выполнение лабораторных заданий за установками.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.1 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы
1	1-2	Преобразование сигналов на биполярном транзисторе
2	3	Дифференциальный каскад

5.2 Вопросы, которые должны быть проработаны в ходе самостоятельной работы

1. Принципы усиления сигналов с помощью электровакуумного триода, униполярного и биполярного транзисторов
2. Режимы работы биполярного транзистора, его статические характеристики
3. Усилитель как линейный четырехполюсник: эквивалентная схема, АЧХ и ФЧХ линейного усилителя, динамические (нагрузочные) характеристики
4. Аperiодический усилитель на биполярном транзисторе: линейный режим
5. Эмиттерный повторитель
6. Линейные (частотные) и нелинейные искажения в усилителях
7. Усилители с обратными связями: реализация и виды обратной связи, коэффициент передачи, устойчивость
8. Свойства усилительных каскадов с отрицательной и положительной обратными связями
9. Операционный усилитель: свойства и схемы включения
10. Дифференциальный усилитель: свойства

Самостоятельная работа проводится обучающимися с помощью основной и дополнительной учебной литературы и контролируется на зачете.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, навыков), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

(ПК-1) Обладать способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	
	«не зачтено»	«зачтено»
<u>Знания</u> Устройства современных осциллографов	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала без ошибок или с рядом негрубых ошибок

<u>Умения</u> Пользоваться современными осциллографами	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач без ошибок или с несущественными ошибками
<u>Навыки</u> Использования современных осциллографов	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном или большем объеме.
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	50 – 100 %

(ПК-2) Обладать способностью использовать основные методы радиофизических измерений

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	
	«не зачтено»	«зачтено»
<u>Знания</u> Методов невозмущающих измерений	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала без ошибок или с рядом негрубых ошибок
<u>Умения</u> Пользоваться методами невозмущающих измерений	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач без ошибок или с несущественными ошибками
<u>Навыки</u> Использования невозмущающих измерений	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном или большем объеме.
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	50 – 100 %

(ПК-3) Обладать владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	
	«не зачтено»	«зачтено»
<u>Знания</u> Методов оформления отчетов	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала без ошибок или с рядом негрубых ошибок
<u>Умения</u> Пользоваться современными ЭВМ	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач без ошибок или с несущественными ошибками
<u>Навыки</u> Создания отчетов с помощью ЭВМ	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном или большем объеме.
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	50 – 100 %

6.2 Описание шкал оценивания

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачёт проводится в устной форме и заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценок.

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Минимально достаточный уровень подготовки присутствует. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 100%.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- устные и письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Вопросы к зачету для оценки сформированности компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3:

1. Принципы усиления сигналов с помощью электровакуумного триода, униполярного и биполярного транзисторов

2. Режимы работы биполярного транзистора, его статические характеристики
3. Усилитель как линейный четырехполюсник: эквивалентная схема, АЧХ и ФЧХ линейного усилителя, динамические (нагрузочные) характеристики
4. Аperiодический усилитель на биполярном транзисторе: линейный режим
5. Эмиттерный повторитель
6. Линейные (частотные) и нелинейные искажения в усилителях
7. Усилители с обратными связями: реализация и виды обратной связи, коэффициент передачи, устойчивость
8. Свойства усилительных каскадов с отрицательной и положительной обратными связями
9. Операционный усилитель: свойства и схемы включения
10. Дифференциальный усилитель: свойства

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Орлов И.Я. Курс лекций по основам радиоэлектроники. – Н. Новгород: ННГУ, 2005.
2. Односеццев В.А. Силин А.В. Аperiодический усилитель. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 2004
3. Силин А.В., Шкелёв Е.И. Генератор гармонических колебаний. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 2004
4. Ключев В.Ф. Нелинейные преобразования сигналов. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 2002

б) дополнительная литература

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Ленанд, 2016.
2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: ДРОФА, 2006.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Доска, мел, компьютер, подключенный к сети Интернет, оборудование для выполнения экспериментальных заданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению Радиофизика.

Автор _____ Пархачёв В.В.

Рецензент _____ Бакунов М.И.

Заведующий кафедрой _____ Фитасов Е.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «09» декабря 2021 года, протокол № 07/21.