Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 05.03.2023 16:13:53
Уникальный программный ключ:
с914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ В. В. Дикова
« ____ » _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.05.02 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»**

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Профили
Форма обучения

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Информатика и физика
Очная

Рабочая программа дисциплины «Техническое творчество». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018).

Автор: кандидат педагогических наук, доцент, И. И. Баженова
доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Рецензент: доктор педагогических наук, профессор С.Е. Попов

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 18 марта 2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 02 апреля 2021 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ Н. З. Касимова

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.
© Баженова Ирина Ивановна, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	6
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методические материалы.....	7
6.1. Методические указания по организации и проведению лабораторных занятий.....	7
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	8
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	9
9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	9
10. Промежуточная аттестация.....	11

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: развитие знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления руководства физико-техническим творчеством учащихся.

Задачи изучения дисциплины состоят в том, чтобы студенты:

- овладели системой знаний о техническом творчестве;
- могли самостоятельно осуществлять конструирование и изготовление радиотехнических объектов и моделей в соответствии с содержанием деятельности на учебных занятиях по физике и во внеклассной работе.

Задачи, решаемые в процессе поэтапного изучения курса, сводятся к приобретению знаний теории, умений использовать полученные знания на практике и навыков изготовления различных технических моделей и объектов. При этом планируется привить студентам навыки технологической обработки различных конструкционных материалов, проверки работоспособности изготовленных радиотехнических устройств и проведения ремонта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническое творчество» входит в профессиональный цикл (вариативная часть) основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование, является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины тесно связано с дисциплинами профильной подготовки по физике (разделы общей и экспериментальной физики, физическая электроника и др.).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций и индикаторов достижения компетенций:

ПК-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...
	3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
	3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
ПК-4. Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	4.1. Знает способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении школьным предметам:
	4.2. Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса
	4.3. Владеет умениями по организации разных видов деятельности обучающихся и приемами развития познавательного интереса
ПК-6. Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью	6.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах.
	6.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ.
	6.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с использованием ИКТ.
ПК-7. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области физики и информатики	7.1. Знает основные физические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении физических задач.
	7.2. Умеет решать типовые физические задачи и обучать методам их решения.
	7.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.
	7.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по физике и информатике, определяя их место в школьном курсе.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы конструирования и изготовления радиоэлектронных устройств;
- способы проверки работоспособности радиоэлектронных устройств с помощью специальных измерительных приборов.

Уметь:

- использовать полученные знания для конструирования и изготовления радиоэлектронных устройств, в том числе моделей и приборов для школьного кабинета физики.

Владеть:

- навыками сборки радиоэлектронных устройств и приборов школьного кабинета физики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 ч.), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	5, 6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	52
Лекции	20
Лабораторные работы	32
Самостоятельная работа, в том числе:	65
Изучение теоретического курса	20
Самоподготовка к текущему контролю знаний	45
Подготовка к экзамену (6 семестр)	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной форме		
Тема 1. Введение. Правила техники безопасности.	5	5	2		-	-	3	Опрос.
Тема 2. Основы пайки радиоэлементов.	5	10	-		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 3. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и дроссели.	5	10	2		2	2	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 4. Полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы.	5	10	2		2	2	6	Опрос, отчет по лаб. работе

Тема 5. Основы электро- и радиотехнических измерений.	5	12	2		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 6. Источники питания. Выпрямители.	6	12	2		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 7. Каскады радиотехнических устройств, усилители на транзисторах, микросхемах.	6	12	2		2	2	8	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 8. Генераторы периодических сигналов.	6	12	2		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 9. Основы радиопередачи и радиоприёма.	6	12	2		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 10. Основы цифровой техники. Электронные автоматы.	6	10	2		2	2	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Тема 11. Разработка, изготовление, наладка радиотехнических устройств.	6	12	2		4	4	6	Опрос, отчет по лаб. работе
Экзамен	6	27						
Всего		144	20		32	32	65	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Введение. Правила техники безопасности.

Правила техники безопасности. Основы монтажа радиоэлементов. Радиоловительские технологии.

Тема 2. Основы пайки радиоэлементов.

Припой. Флюсы. Паяльники. Инструменты и приспособления. Овладение навыками пайки планарных радиодеталей. О пайке некоторых материалов и приемах их монтажа.

Тема 3. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и дроссели.

Система сокращенного обозначения номинальных сопротивлений резисторов. Характеристики, номиналы, мощность резисторов.

Международная система обозначений конденсаторов. Условные буквенно-цифровые обозначения на электрических схемах. Номиналы конденсаторов.

Международная система обозначения индуктивности. Условные буквенно-цифровые обозначения на электрических схемах. Номиналы дросселей. Трансформация переменного тока. Конструкции трансформаторов. Расчёт трансформатора. Типы трансформаторов.

Тема 4. Полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы.

Полупроводники и их свойства. Электропроводность полупроводника. Диоды и их применение. Стабилитрон и его применение. Биполярные транзисторы. Транзистор-усилитель. Схемы включения и основные параметры биполярных транзисторов.

Пленочные и гибридные интегральные схемы. Полупроводниковые интегральные схемы. Интегральные схемы для СВЧ. Надежность интегральных схем. Применение цифровых микросхем.

Тема 5. Основы электро- и радиотехнических измерений.

Измерительные пробники. Измерительный прибор магнитоэлектрической системы. Миллиамперметр. Вольтметр. Омметр. Мультиметр. Измерение основных параметров транзисторов.

Тема 6. Источники питания. Выпрямители.

Электронно-дырочный переход: параметры, характеристики. Полупроводниковые диоды, их разновидности, основные параметры и характеристики. Одно- и двухполупериодные схемы выпрямителей. Мостовые схемы. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проблемное, практико-ориентированное обучение. Лабораторный практикум.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Методические указания по организации и проведению лабораторных занятий

В обучении студентов умению конструировать и изготавливать радиотехнические объекты и модели основополагающая роль принадлежит лабораторным занятиям. Именно от того, насколько квалифицированно это будет сделано, во многом будет зависеть успешность овладения студентами материалом курса, а также результативность работы выпускников в качестве учителей физики.

Основные задачи практикума:

- изучение экспериментальных методов и способов проведения научных исследований;
- экспериментальное подтверждение важнейших положений лекционного курса;
- углубление и закрепление теоретических знаний посредством сопоставления их с опытом;
- формирование умений и навыков постановки и проведения физического эксперимента с разными целевыми установками, обработки и оценки его результата;
- знакомство с приборами, оборудованием и материалами, необходимыми для постановки физического эксперимента, формирование умений и навыков правильного обращения с ними с учетом инструктивных требований и правил техники безопасности.

Схемы для аудиторных занятий берутся из разных источников, либо их составляет сам преподаватель. Контроль и учет самостоятельной работы студентов по сборке схем осуществляется на лабораторных занятиях и по результатам теоретической подготовки.

Лабораторные занятия

№ темы	Наименование лабораторных занятий	Кол-во ауд. часов
1.	Овладение навыками пайки радиодеталей.	4
2.	Пассивные элементы электрической цепи.	2
3.	Полупроводниковые приборы.	2
4.	Электро- и радиотехнические измерения.	4
5.	Одно- и двухполупериодные схемы выпрямителей.	4
6.	Усилители на биполярных и полевых транзисторах.	2
7.	Генераторы периодических сигналов.	4
8.	Сборка транзисторного радиоприёмника.	4
9.	Электронные автоматы.	2
10.	Изготовление радиотехнических устройств.	4
Итого		32

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудитор-	Самостоят.		

		ных	работ	ты	
Тема 1. Введение. Правила техники безопасности.	5	2	3	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование.
Тема 2. Основы пайки радиоэлементов.	10	4	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 3. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и дроссели.	10	4	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 4. Полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы.	10	4	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 5. Основы электро- и радиотехнических измерений.	12	6	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 6. Источники питания. Выпрямители.	12	6	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 7. Каскады радиотехнических устройств, усилители на транзисторах, микросхемах.	12	4	8	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 8. Генераторы периодических сигналов.	12	6	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 9. Основы радиопередачи и радиоприёма.	12	6	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 10. Основы цифровой техники. Электронные автоматы.	10	4	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Тема 11. Разработка, изготовление, наладка радиотехнических устройств.	12	6	6	Ответы на вопросы преподавателя. Обсуждение хода работы.	Собеседование. Сдача допуска к работе.
Экзамен (6 семестр)	27	-	-	Подготовка к экзамену	Ответ на экзамене
Итого	144	52	65		

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Глебов И.Т. Методы технического творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. – 112 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90862>.

2. Каганов В.И. Основы радиоэлектроники и связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Каганов, В.К. Битюков. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 542 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5158>.

3. Кашкаров А.П. Электрика своими руками [Электронный ресурс]. М.: ДМК Пресс, 2012. – 128 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3025>.

Дополнительная литература:

4. Бессонов В.В. «Радиоэлектроника в школе – теория и практика». М.: «СОЛОН-Пресс», 2003.

5. Бушуев А.Б. Применение методов технического творчества в инновационной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие. СПб.: НИУ ИТМО, 2011. – 124 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40743>.

6. Гриф А.Я. Конструкции и схемы для прочтения с паяльником. Т.2 [Электронный ресурс]: сборник. М.: СОЛОН-Пресс, 2008. – 328 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13638>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционная аудитория.
2. Специализированная лаборатория электрорадиотехники.
3. Мультимедиапроектор.
4. Кодограммы, учебные фильмы и таблицы, презентации к лекциям.

9. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Структура самостоятельной учебной работы:

Содержание самостоятельной работы студентов связано со следующими видами учебной деятельности:

- изучение конспекта лекций, работа с учебной литературой;
- подготовка к изготовлению радиотехнического устройства по схеме;
- подготовка к сдаче отчета и зачета по лабораторной работе.

Содержание текущей аттестации:

- знание теоретического материала по основным темам дисциплины;
- навыки сборки электрических цепей.

Формы контроля текущей аттестации:

- контроль качества усвоения теоретического материала осуществляется в форме тематических опросов;
- контроль экспериментальных умений и навыков осуществляется в форме собеседований.

Организация контроля самостоятельной работы

Вид контроля	Содержание	Форма
Входной	Проверка знания основных понятий и законов электротехники и радиотехники.	Опрос, собеседование.
Текущий	Проверка усвоения пройденного материала. Умение использовать полученные знания на практике.	Собеседование.
Итоговый	Знание основных характеристик методов анализа и расчета электрических цепей. Знание устройства и принципа работы основных радиотехнических устройств.	Экзамен.

Вопросы самоконтроля:

1. Порядок проведения монтажа радиодеталей?
2. Какова последовательность сборки электрической цепи?
3. Что такое вольт-амперная характеристика?
4. Чем активное сопротивление отличается от реактивного?
5. Как определяется мощность рассеяния резистора?
6. Определение номинальных значений резисторов и конденсаторов.
7. Что такое р-п переход?

8. Почему полупроводниковый диод пропускает ток в одном направлении?
9. Принцип работы биполярного транзистора?
10. Как проверить работоспособность транзистора мультиметром?
11. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления?
12. Как определить цену деления измерительного прибора?
13. Принцип работы однополупериодного выпрямителя?
14. Что такое усилительный каскад?
15. Способы термостабилизации усилителя?
16. Условия самовозбуждения колебаний в генераторе периодических сигналов?
17. Виды генераторов?
18. Классификация радиоприёмников?
19. Основные характеристики радиоприёмников?
20. Что такое детектор?
21. Виды автоматических устройств?
22. Принцип работы терморегулятора?
23. Как проверить работоспособность устройства?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

– оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

– оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки; не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине; даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

– оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками; обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией; есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения; не отвечает на дополнительные вопросы;

– оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения; обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология; ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

10. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

Примерный перечень вопросов к экзамену (6 семестр)

1. Основные характеристики припоев и флюсов.
2. Способы монтажа радиодеталей.
3. Навесной монтаж радиодеталей.
4. Вольт-амперная характеристика резистора и полупроводникового диода.
5. Активное и реактивное сопротивления электрической цепи.
6. Резисторы, мощность рассеяния, номиналы.
7. Конденсаторы, пробивное напряжение, номиналы.
8. Катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы.
9. Донорные и акцепторные примеси полупроводников.
10. Полупроводниковые диоды.
11. Биполярные и полевые транзисторы. Принцип работы.
12. Микросхемы.
13. Проверка работоспособности транзистора мультиметром.

14. Виды измерительных приборов.
15. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления.
16. Принцип работы однополупериодного выпрямителя.
17. Мостовая схема выпрямителя переменного тока.
18. Усилительный каскад на биполярном транзисторе.
19. Схемы термостабилизации усилителей.
20. Классы работы усилителей.
21. Условия самовозбуждения колебаний генератора синусоидальных колебаний.
22. Мультивибраторы.
23. Классификация радиоприёмников.
24. Основные характеристики радиоприёмников.
25. Принцип работы радиоприёмника прямого усиления.
26. Супергетеродинные приёмники.
27. Виды автоматических устройств.
28. Проверка работоспособности радиотехнического устройства.

Нормы оценки на экзамене

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

– оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами; ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя; обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенциями;

– оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач; при ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки; обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенциями;

– оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения; допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы; речевое оформление требует коррекции; обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы; обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенциями;

– оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя; обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенциями.