

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 20.02.2023 07:40:09
Уникальный программный ключ:
2e905c9a64921ebc9b6e02a1d35ea145f7838874

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**
НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины
«Электроника»**

Направление подготовки	<i>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</i>
Профиль подготовки	Разработка оборудования для аддитивных технологий
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Курс	3
Семестр	6
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	2
Трудоёмкость дисциплины, час	72
Аудиторные занятия, час	48
лекции	16
лабораторные работы	-
практические занятия	32
курсовой проект	-
Самостоятельная работа, час	24
Форма итогового контроля	<i>зачёт</i>

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) Б1.О.01.13

Составитель: ст. преподаватель кафедры ПЭ Литвинчук Ирина Евгеньевна

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Структура и содержание учебной дисциплины	5
5. Самостоятельная работа студентов	8
6. Информационно-образовательные технологии	8
7. Средства для контроля и оценки	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....	9
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	10

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №18/09 от 10.12.2018 г.);
- Компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Разработка оборудования для аддитивных технологий».

1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью данной дисциплины является формирование у студентов теоретической базы по современным электронным устройствам и их применения для обеспечения работоспособности технологического оборудования.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника» относится к основной части профессионального модуля.

Изучение дисциплины «Электротехника» базируется на сумме знаний и практических навыков, полученных студентами в ходе изучения предыдущих дисциплин и на основании сформированных в них компетенциях.

Дисциплина «Электротехника» изучается на третьем курсе в 6 семестре.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых знаний и умений, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели:

УКЕ-1; ПК-7; В16

Требования к умениям, соответствующим ПС 24.037	Способ проверки (тип задания)	Содержание задания
- оценить работоспособность электронных элементов и узлов оборудования	Лабораторно-практическая работа «Измерение вольт - амперных характеристик полупроводникового диода»	Произвести измерение параметров и характеристик элемента электронного узла или блока оборудования,
	Лабораторно-практическая работа «Исследование принципа действия полупроводникового выпрямителя»	определить его работоспособность

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Знания, умения, навыки	Форма контроля	
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС			Контроль
1	Введение		2		-		-		31	
2	Раздел 1. Полупроводниковые приборы		10		12				32-33, У1-У2, В1	КР1
3	Раздел 2. Интегральные микросхемы		2		-				32-33, У1-У2, В1	КР2
4	Раздел 3. Усилители электрических сигналов		2		12				32-33, У1-У2, В1	КР2
5	Раздел 4. Логические и цифровые устройства		2		12				32-33, У1-У2, В1	КР3
6	Зачёт								32-33, У1-У2	ИКР
<i>Итого</i>		<i>72</i>	<i>16</i>		<i>32</i>		<i>24</i>			

Примечания:

К – конспектирование материала, вынесенного на самостоятельное изучение;

Т – тестирование; РГР – расчётно - графическая работа; ИТ – Итоговое тестирование

4.2. Содержание учебной дисциплины

Лекции (18 часов)

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	2	3	4
1	Введение	Лекция 1. Вводная лекция. Основные этапы развития электроники. <i>Физические основы работы полупроводниковых приборов.</i> Полупроводники, проводники и диэлектрики. Электрические переходы.	2
2	Раздел 1 Полупроводниковые приборы.	Лекция 2. Полупроводниковые диоды Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры полупроводникового диода. Вольтамперная характеристика (ВАХ). Разновидности полупроводниковых диодов. Классификация и система обозначений. Применение полупроводниковых диодов.	2
3		Лекция 3. Биполярные транзисторы. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры. Н-параметры транзистора. Временные диаграммы и частотные свойства транзисторов. Классификация и система обозначения.	2
4		Лекция 4. Полевые транзисторы. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры. Разновидности полевых транзисторов. Классификация и система обозначения.	2
5		Лекция 5. Тиристоры. Устройство и основные физические процессы. Характеристики и параметры. Классификация и система обозначения. Применение.	2
6		Лекция 6. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы Классификация и система обозначения. Характеристики и параметры.	2
7	Раздел 2. Интегральные микросхемы	Лекция 7. Интегральные микросхемы. Классификация. Технология изготовления. сравнительная характеристика различных интегральных микросхем.	2
8	Раздел 3. Усилители электрических сигналов	Лекция 8. <i>Усилители на биполярных транзисторах</i> Основные характеристики и параметры. Выбор режима работы. Фиксация рабочей точки. Усилители мощности. Отрицательная обратная связь и её влияние на показатели усилителя. <i>Операционные усилители</i> Краткое описание операционного усилителя. Передаточная характеристика. Влияние различных факторов на выходное напряжение операционного усилителя. Амплитудно-частотная, фазочастотная характеристики операционного усилителя и его эквивалентная схема.	2

1	2	3	4
9	Раздел 4 Логические и цифровые устройства	Лекция 9 <i>Логические устройства</i> Основные логические операции и их реализация. Типы логических микросхем. Алгебра логики. Комбинационные логические устройства. <i>Цифровые узлы и устройства</i> Комбинационные цифровые узлы. Сумматоры, распределители, дешифраторы. Последовательностные цифровые узлы. Триггеры, счётчики, регистры.	2

Практические занятия (32 часа)

Таблица 6

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1 Полупроводниковые приборы	Практическая работа 1. Элементы электронной техники	2
2		Практическая работа 2. Выбор полупроводниковых элементов для неуправляемых выпрямителей.	2
3		Практическая работа 3. Лабораторно-практическая работа «Измерение вольт-амперных характеристик полупроводникового диода»	2
4		Практическая работа 4. Лабораторно-практическая работа «Исследование принципа действия полупроводникового выпрямителя»	4
5		Практическая работа 5 Контрольная работа 1 по разделу 1	2
Итого по разделу 1:			12
6	Раздел 3 Усилители электрических сигналов	Практическая работа 6. Расчёт усилителей с общим эмиттером и общим коллектором	2
7		Практическая работа 7 Расчёт транзисторного ключа	2
8		Практическая работа 8-9. Расчет схем на операционных усилителях	4
9		Практическая работа 10 Контрольная работа 2 по разделу 2-3	2
Итого по разделу 3:			10
10	Раздел 4. Логические и цифровые устройства	Практическая работа 11-12. Комбинационные схемы и цифровые автоматы	4
11		Практическая работа 13-14. Расчёт цифровых узлов и устройства	4
12		Практическая работа 15. Контрольная работа 3 по разделу 4	2
Итого по разделу 4:			10

5. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание ¹	Трудоемкость, час.
1	2	3	4
	Раздел 1.	Проработка теоретического материала по разделу 1	2
1.		Подготовка к контрольной работе 1.	2
2.		Подготовка к практическим занятиям	2
	Раздел 2.	Проработка теоретического материала по разделу 2	2
3.		Подготовка к контрольной работе 2.	2
4.	Раздел 3.	Проработка теоретического материала по разделу 3	2
5.		Подготовка к контрольной работе 2.	2
6.		Подготовка к практическим занятиям	2
7.	Раздел 4	Проработка теоретического материала по разделу 4	2
8.		Подготовка к контрольной работе 3.	2
9.		Подготовка к практическим занятиям	2
10.	Зачёт	Подготовка к зачёту	2

6. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Электроника» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (48 часов) проводятся в форме лекций, лабораторно-практических и практических занятий.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итоговый контроль освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Студенты, не выполнившие практические работы и не защитившие отчеты по лабораторно-практическим работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Экзаменационные вопросы по курсу приведены в приложении.

¹ В соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1. Основная литература

- 1 Миловзоров, О. В. Электроника : учеб. для бакалавров. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 407 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 406-407. - Предм. указ.: с. 393-405. - Допущено М-вом образования РФ для вузов. Количество экз. – 5
- 2 Давыдов В.Н. Физические основы оптоэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Давыдов В.Н.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13872>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ISSN: 2227-8397 Тип издания: учебное пособие Гриф: гриф УМЦ

8.2. Дополнительная литература

- 1 Толмачев В.В. Физические основы электроники [Электронный ресурс]/ Толмачев В.В., Скрипник Ф.В.— Электрон.текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.— 496 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16656>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 2 Максина Е.Л. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6270>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 3 Легостаев Н.С. Твердотельная электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Легостаев Н.С., Четвергов К.В.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011.— 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13981>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 4 Легостаев Н.С. Твердотельная электроника [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины/ Легостаев Н.С., Четвергов К.В.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13980>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 5 Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В. Физические основы электроники Издательство: Лань ISBN:978-5-8114-1369-0 Год:2013 Издание:2-е изд., испр.—560 стр.
- 6 Чижма С.Н. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чижма С.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 359 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16275>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ISBN:978-5-89035-649-9 Тип издания: учебное пособие Гриф: гриф ФАЖТ

8.3. Методическое обеспечение

- 1 Литвинчук И.Е. Выбор полупроводниковых элементов для неуправляемых выпрямителей. Сборник заданий и методические указания по их выполнению по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –24 с.
- 2 Литвинчук И.Е. Исследование работы параметрического стабилизатора. Сборник заданий и методические указания по их выполнению по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –16 с.
- 3 Литвинчук И.Е. Определение полей допусков резисторов и конденсаторов. Сборник заданий и методические указания по их выполнению по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –32 с.

4 Литвинчук И.Е. Комбинационные схемы и цифровые автоматы. Учебно-методическое пособие к практическому занятию по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –52 с.

5 Литвинчук И.Е.Методика расчета схем на операционных усилителях. Сборник заданий и методические указания по их выполнению по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –20 с.

6 Литвинчук И.Е. Расчёт параметров линейных схем замещения биполярного транзистора. Учебно – методическое пособие к практическому занятию по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –28 с.

7 Литвинчук И.Е. Сборник заданий и методические указания для их выполнения по курсу «Электроника» для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль подготовки «Технология машиностроения» всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –36 с.

8.4. Информационное обеспечение

1. <http://nsti.ru>
2. ЭБС «Лань»
3. ЭБС «IPRbooks».
4. Raschet Peredach [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://php-gears.ru>
5. ЭБС IQ liv на 192.168.0.4

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В процессе изучения курса студенты на лекциях получают раздаточный материал, представляющий собой выдержки основных справочных данных, используемых при расчетах.

На практических и лабораторно-практических занятиях каждый студент получает методические указания по выполнению работ.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях №515 и №513.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____20__г.

Заведующий кафедрой ПЭ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ТМ

Заведующий кафедрой ТМ

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____20__г.

Заведующий кафедрой ПЭ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ТМ

Заведующий кафедрой ТМ

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____20__г.

Заведующий кафедрой ПЭ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ТМ

Заведующий кафедрой ТМ

на 20___/20___ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Программа действительна

на 20___/20___ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20___/20___ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20___/20___ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20___/20___ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20___/20___ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)