

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по дополнительному
образованию ФГБОУ ВО Ставро-
польский ГАУ

О.М. Лисова



» апреля 2026 г.

*Категория обучающихся: студенты 2, 3
курсов по направлениям подготовки
13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», 35.03.06 - «Агроинженерия», лиц, имеющих (получающих) высшее образование*

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«Электронные устройства электропитания»

г. Ставрополь, 2026 год

Дополнительная образовательная программа «Электронные устройства электропитания» рассмотрена и утверждена методической комиссией института механики и энергетики (протокол №__ от _____ 2026 г.).

Данная программа реализуется в рамках основных образовательных программ по направлениям:

- 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»;
- 35.03.06 – «Агроинженерия».

Трудоемкость (час)

Лекции	4
Лабораторные занятия	12
ВСЕГО:	16

1. Пояснительная записка

Актуальность программы: повсеместное внедрение электронных устройств электропитания в производстве и сельском хозяйстве предъявляет повышенные требования к повышению профессиональных компетенций работников данных отраслей.

2. Цель и задачи реализации

Программа «Электронные устройства электропитания» решает задачи ознакомить обучающихся:

- с характеристическими особенностями пассивных и активных элементов радиоэлектронной аппаратуры при их использовании в качестве комплектующих элементов электронных устройств электропитания;
- с основными типами электронных устройств электропитания;
- с процессом проектирования электронных устройств электропитания.

3. Планируемые результаты обучения

Приобретение необходимых знаний, выработка навыков и закрепление умений для:

- работы в средах программирования Micro-Cap, Electronics Workbench;
- проектирования электронных устройств электропитания;
- проведения анализа качественных параметров электронных устройств электропитания.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения программы должен:

Знать:

- режимы работы пассивных и активных элементов электронной техники;

- физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых приборов;
- способы анализа аналоговых устройств электронной техники с помощью программ схемотехнического моделирования;
- материалы научных исследований по совершенствованию выпрямительных и стабилизирующих устройств энергетического оборудования.

Уметь:

- анализировать режимы работы пассивных и активных элементов электронной техники;
- анализировать физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых приборов;
- использовать программы схемотехнического моделирования для экспериментальных исследований параметров и характеристик аналоговых электронных устройств электропитания;
- использовать материалы научных исследований по совершенствованию выпрямительных и стабилизирующих устройств энергетического оборудования.

Владеть навыками:

- анализа режимов работы пассивных и активных элементов электронной техники;
- применения программ схемотехнического моделирования для исследования параметров и характеристик электронных устройств электропитания;
- исследования по совершенствованию стабилизирующих устройств энергетического оборудования.

4. Учебный план

дополнительной образовательной программы
«Электронные устройства электропитания» (16 часов)

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час	в том числе	
			лекции, час	лабораторные занятия, час
1	Пассивные элементы радио-электронной аппаратуры	3	1	2
2	Активные элементы радио-электронной аппаратуры	1	1	-
3	Электронные устройства электропитания	12	2	10
Итого		16	4	12

5. Содержание учебного плана

реализации дополнительной образовательной программы
«Электронные устройства электропитания»

5.1 Перечень лекционных занятий

Наименование темы	Содержание темы	Количество часов
Пассивные элементы радиоэлектронной аппаратуры	Условные графические обозначения (далее – УГО) резисторов. Классификация резисторов. Основные параметры резисторов. Полное условное обозначение. Маркировка на резисторах	1
Активные элементы радиоэлектронной аппаратуры	Основные свойства полупроводников. УГО диодов, транзисторов, тиристоров. Основные параметры диодов, транзисторов, тиристоров. Номенклатура диодов, транзисторов, тиристоров. Параметры и ВАХ диодов, транзисторов, тиристоров	1
Схемотехнические аспекты разработки электронных устройств электропитания	Одно- и трехфазное выпрямление. Основные параметры стабилизаторов. Параметрический стабилизатор напряжения. Компенсационный стабилизатор напряжения	2
Итого		4

5.2 Перечень лабораторных занятий

Наименование темы	Наименование занятий	Количество часов
Активные элементы радиоэлектронной аппаратуры	Анализ вентильных свойств $p-n$ перехода (диода)	0,5
	Анализ ВАХ стабилитрона	0,5
	Анализ ВАХ биполярного транзистора	1
	Анализ ВАХ полевых транзисторов	1
	Анализ ВАХ тиристоров	1
Схемотехнические аспекты разработки электронных устройств электропитания	Стабилизированный источник напряжения постоянного тока с защитой от перегрузки	4
	Стабилизированный источник напряжения переменного тока с защитой от перегрузки	1
	Импульсный стабилизатор напряжения	0,5

	Устройство формирования опорного напряжения с пониженным уровнем шумов	1,5
	Стабилизатор напряжения питания электронных схем	0,5
	Устройство резервного электропитания	0,5
Итого		12

6. Календарный учебный график
реализации дополнительной образовательной программы
«Электронные устройства электропитания»

Шестидневная рабочая неделя: понедельник-суббота
Выходные дни: воскресенье

Содержание	Нагрузка на группу слушателей
Календарный период обучения	по мере комплектования группы
Продолжительность учебной нагрузки	16 часов
Продолжительность академического часа	45 мин.
Максимальный объем нагрузки (1 день)	8 академ. часа
Режим проведения занятий	в соответствии с расписанием*
Продолжительность перерыва между академическими часами	5 мин.
Один большой перерыв между академическими часами при максимальном объеме нагрузки	60 мин.

*Режим занятий: занятия проводятся согласно расписанию, утвержденному руководителем (заместителем) учреждения (института).

7. Организационно-педагогические условия
реализации программы

7.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование аудитории	Вид занятия	Оснащение
Учебная аудитория «Электроники и метрологии» № 209 (площадь 54 м ²)	Лекционные и лабораторные занятия	Дополнительное оборудование: - компьютеры Kraftway Credo KC – 17 шт.; - плазменный телевизор HYUDAYI – 1 шт., - специализированная мебель на 30 посадочных мест.

7.2. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Среда программирования Micro-Cap;
2. Среда программирования Electronics Workbench;
3. Руководство к лабораторным работам.

7.3 Кадровые условия реализации программы

№ п/п	ФИО	Достижения преподавателя в компетенции
	Бондарь Сергей Николаевич	Кандидат технических наук доцент, опыт работы 34 года.

8. Список рекомендуемой литературы.

1. Онищенко Г. Б., Соснин О. М. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 122 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1044516>.

2. Ткаченко Ф. А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс]: Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 682 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1062340>

3. Розанов Ю. К. Силовая электроника [Электронный ресурс]: учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: НИУ МЭИ, 2018. - 508 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276884>

5. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2795284.

6. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2797324.

7. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2797044.

8. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2798492.

9. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2798488.

10. Бондарь С.Н. Стабилизированный источник напряжения постоянного тока. Патент на изобретение №2852709.

11. Бондарь С.Н. Стабилизированный источник напряжения постоянного тока. Патент на изобретение №2854682.

12. Бондарь С.Н. Источник напряжения постоянного тока. Патент на изобретение №2857239.

13. Бондарь С.Н. Источник напряжения постоянного тока. Патент на изобретение №2854704.

14. Бондарь С.Н. Источник напряжения постоянного тока. Патент на изобретение №2854681.

15. Бондарь С.Н. Стабилизированный источник напряжения постоянного тока Патент на изобретение №2852980.
16. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения питания электронных схем. Патент на изобретение №2755670.
17. Бондарь С.Н. Способ построения стабилизатора постоянного напряжения. Патент на изобретение №2775059.
18. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения питания электронных схем. Патент на изобретение №2767990.
19. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения питания электронных схем. Патент на изобретение №2771355.
20. Бондарь С.Н. Стабилизатор напряжения питания электронных схем. Патент на изобретение №2772574.
21. Бондарь С.Н. Компенсационный стабилизатор напряжения. Патент на изобретение №2772113.
22. Бондарь С.Н. Устройство формирования двухполярного опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на изобретение №2549509.
23. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Способ снижения уровня шума компенсационного стабилизатора постоянного напряжения с непрерывным регулированием. Патент на изобретение №2767490.
24. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на изобретение №2671856.
25. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования двухполярного опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на изобретение №2669375.
26. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на изобретение №2672474.
27. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на пол. модель №178694.
28. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования двухполярного опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на пол. модель №179294.
29. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство формирования двухполярного опорного напряжения с пониженным уровнем шумов. Патент на изобретение №2675796.
30. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство резервного электропитания. Патент на пол. модель №189780.
31. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство резервного электропитания Патент на пол. модель №191699.
32. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Устройство резервного электропитания. Патент на пол. модель №189075.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Электротехники, физики и охраны труда» (протокол № 14 от 25.03 2026 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института механики и энергетики (протокол № 19 от 27.03 2026 г.).

Заведующий кафедры электротехники,
физики и охраны труда, доцент, к.ф-м.н.



А.А. Яновский

Доцент кафедры электротехники,
физики и охраны труда, доцент, к.т.н.



С.Н. Бондарь

