



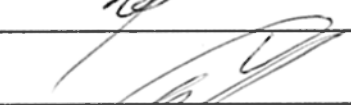
Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Л.Ю. Павлов
« 27 » 2025 год



ПАСПОРТ
УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
«УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»
(название в соответствии с приказом)
кафедры электротехники и электроники
на 2025 / 2026 учебный год

Декан факультета _____ Г.А. Гачко
Заведующий кафедрой _____ А.Е. Герман
Начальник отдела охраны труда _____ Н.И. Сергейчик

с.м. ЕМ

1. **Общие сведения о лаборатории:**
- 1.1. Тип лаборатории: лаборатория по дисциплинам профессионального компонента;
- 1.2. Учебный корпус 9;
- 1.3. Адрес ул. Поповича, 50;
- 1.4. Номер(а) аудитории (-ий) 407;
- 1.5. Количество посадочных мест для обучающихся: 16;
- 1.6. Общая площадь в кв. м. (указать площадь для каждой аудитории) 55,57;
- 1.7. Наличие вредных для здоровья человека факторов: высокое напряжение;
- 1.8. Ответственный за разработку паспорта учебной лаборатории:

Должность ответственного:

Ведущий инженер-электроник Полягошко Ю.Г., 556770

(Ф.И.О., телефон)

Инженеры Карачарская М.Л., 556770

(Ф.И.О., телефон)

Преподаватели Васильев С.В., Гаврилова И.Л., Заерко Д.В., Жарнова О.А., Ситкевич Т.А., 556770

(Ф.И.О., телефон)

1.9 Лаборанты учебной лаборатории _____.

(Ф.И.О., телефон)

1 Перечень учебных дисциплин

№ п / п	Наименование учебной дисциплины по учебному плану	Код и наименование специальности	Курс, семестр, форма получения образования	Количество часов практических/ лабораторных занятий по учебному плану		Количество часов практических/ лабораторных занятий, требующих использования учебной лаборатории		Кол-во групп/ подгрупп	Количество часов практических / лабораторных занятий всего за учебный год	
				практ	лаб.	практ.	лаб.		практ	лаб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Автоматизация и управление процессами в системах ТГСВ	1-70 04 02 ТВиОВБ	4/8 д/о	-	18	-	18	2	-	36
2.	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1-43 01 07 ТЭЭО	4/7 д/о	18	16	18	16	1/2	18	32
3.	Метрология, стандартизация и оценка соответствия	7-07- 0712-01 ЭиЭ	2/4 д/о	-	16	-	16	2	-	32
4.	Метрология, стандартизация и сертификация	7-07- 0732-02 ИСОЗиС	3/6 д/о	-	16	-	16	2	-	32
5.	Моделирование и оптимизация энергетических систем	7-07- 0712-01 ЭиЭ	3/6 д/о	-	12	-	12	2	-	24
6.	Моделирование, оптимизация и управление энергетическими	7-07- 0712-01 ЭиЭ	4/7 д/о	-	16	-	16	2	-	32

2 Тематика практических и лабораторных работ

№ п/п	Учебная дисциплина*, учебная программа (код и наименование специальности)	Тематика практических и лабораторных работ	Количество часов
1.	Автоматизация и управление процессами в системах ТГСВ	Лабораторные занятия, д/о, 8 семестр	
		1. Определение нормируемых параметров микроклимата для различных категорий помещений	4
		2. Изучение методик определения расхода теплоты	2
		3. Динамические свойства насосов и вентиляторов	2
		4. Защита от повышения давления сетевой воды	2
		5. Схемы автоматического регулирования температуры воды горячего водоснабжения	2
		6. Способы автоматического регулирования отпуска теплоты на отопление	2
		7. Изучение схем автоматического регулирования отпуска теплоты	2
		8. Метод количественного регулирования систем кондиционирования воздуха	2
		Всего	18
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	36
2.	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Практические занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Выбор и построение схемы организации воздухообмена в помещении	2
		2. Выбор и расчет производительности кондиционера	2
		3. I-d диаграмма влажного воздуха, построение диаграммы. Изображение процессов теплообмена на диаграмме	2
		4. Проектирование систем вентиляции. Расчет поступления вредных веществ в помещения	2
		5. Проектирование систем вентиляции. Расчет воздухообмена в помещении	2
		6. Проектирование систем вентиляции. Определение количества вентиляционного воздуха при общеобменной вентиляции	2
		7. Проектирование систем вентиляции. Определение расхода воздуха в местных системах вентиляции	2
		8. Расчет раздачи приточного воздуха различными воздухораспределителями	2
		9. Тестовые задания	2
		Всего	18
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	18
		Лабораторные занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Технические испытания систем вентиляции. Приборы технического контроля	4

		2. Принцип действия, устройство автономного кондиционера	4
		3. Определение параметров наружного и внутреннего воздуха. Приборы контроля	4
		4. Исследование уровня шума в системах кондиционирования и вентиляции. Приборы контроля	4
		Всего	16
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	32
		Практические занятия, з/о, 7 семестр	
		1. Выбор и расчет производительности кондиционера	2
		2. Расчет воздухообмена общественных и промышленных зданий (расчет потоков вредных выделений в помещениях здания, выбор и обоснование схемы организации воздухообмена в помещении, выбор	2
		3. Тестовые задания	2
		Всего	6
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	6
		Лабораторные занятия, з/о, 7 семестр	
		1. Определение параметров наружного и внутреннего воздуха. Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме	2
		2. Технические испытания и эксплуатация систем вентиляции. Приборы технического контроля	2
		Всего	4
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	8
3.	Метрология, стандартизация и оценка соответствия	Лабораторные занятия, д/о, 4 семестр	
		1. Прямые и косвенные измерения силы тока.	4
		2. Измерение мощности.	4
		3. Обработка результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности.	4
		4. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.	4
		Всего	16
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	32
4.	Метрология, стандартизация и сертификация	Лабораторные занятия, д/о, 6 семестр	
		1. Прямые и косвенные измерения силы тока.	4
		2. Измерение мощности.	4
		3. Обработка результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности.	4
		4. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.	4
		Всего	16

		Всего (с учетом групп/подгрупп)	32
5.	Моделирование и оптимизация энергетических систем	Лабораторные занятия, д/о, 6 семестр	
		1. Математическое моделирование котельной	4
		2. Моделирование рассеяния вредных примесей и выбор высоты дымовой трубы котельной	4
		3. Математические модели ЛЭП. Исследование режима холостого хода ЛЭП	4
		Всего	12
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	24
6.	Моделирование, оптимизация и управление энергетическими системами	Лабораторные занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Математическое моделирование котельной	4
		2. Моделирование рассеяния вредных примесей и выбор высоты дымовой трубы котельной	2
		3. Математические модели ЛЭП. Исследование режима холостого хода ЛЭП	4
		4. Математические модели ЛЭП. Исследование режимов передачи мощности по ЛЭП	6
		Всего	16
7.	Основы средств автоматизированного проектирования в энергетике	Всего (с учетом групп/подгрупп)	32
		Лабораторные занятия, д/о, 4 семестр	
		1. Основы работы с графическим редактором AutoCAD	4
		2. Построение линейных объектов в AutoCAD	4
		3. Построение объектов в AutoCAD	4
		4. Работа с текстом и слоями в AutoCAD	4
		5. Работа с массивами в AutoCAD	4
		6. Использование блоков и атрибутов в AutoCAD	4
		7. Выполнение схемы электроснабжения	4
		8. Выполнение плана расположения оборудования схемы электроснабжения	4
		9. Редактирование чертежей в AutoCAD	4
		Всего	36
8.	Системная инженерия	Всего (с учетом групп/подгрупп)	72
		Практические занятия, д/о, 5 семестр	
		1. Применение составляющих методологии прикладного системного анализа.	2
		2. Изучение методов построения модели.	2
		3. Структурные составляющие прикладного системного анализа.	2
		4. Применение методов системной инженерии к проведению анализа и оптимизации установившихся режимов систем энергетики.	2

		5. Применение методов системной инженерии для построения механизмов управления либерализованными системами электроэнергетики.	2
		6. Проведение системного исследования закономерностей и тенденций развития электроэнергетики.	2
		7. Определение и разработка структуры системы на основе прикладной технологии системного анализа.	2
		8. Построение блок-схем алгоритмов.	2
		9. Разработка структурных схем.	2
		10. Разработка функциональных схем.	2
		11. Разработка принципиальных схем.	2
		Всего	22
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	22
9.	Системная инженерия робототехнических комплексов	Практические занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Разработка требований и определение функций для роботов	2
		2. Архитектурное проектирование роботов (структура, компоненты, связи, способы взаимодействия)	2
		3. Моделирование, симуляция роботов (создания виртуальных моделей роботов), анализ и оценка работы робота в различных условиях)	2
		4. Проектирование и разработка робота (создание конструкции, программного и аппаратного обеспечения)	2
		5. Интеграция робота с другими системами и устройствами (датчики, сенсоры, двигатели, контроллеры)	2
		6. Управление изменениями (обновление программного обеспечения, изменения в конструкции, добавление новых функций)	2
		Всего	12
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	12
		Лабораторные занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Информационная проектная лабораторная работа. Формулировка проблемы	2
		2. Информационная проектная лабораторная работа. Анализ требований, определение целей и задач робототехнической системы, а также её функциональных характеристик	2
		3. Информационная проектная лабораторная работа. Анализ и исследование существующего положения	2
		4. Исследовательская проектная лабораторная работа. Разработка проекта системы с определением структуры системы, её элементов и существенных связей	2

		5. Исследовательская проектная лабораторная работа. Анализ системы, основанный на 3D, 4D и мульти D моделировании в процессе проектирования объектов, как больших систем	2
		6. Исследовательская проектная лабораторная работа. Детальная разработка системы на основе многоаспектного макро и микропроектирования	2
		7. Исследовательская проектная лабораторная работа. Реализация системы	2
		8. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Подготовка к внедрению и внедрение системы	2
		9. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Управление изменениями и контроль за изменениями в системе	2
		10. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Эксплуатация системы	2
		11. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Утилизация системы	2
		Всего	22
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	44
10.	Современные робототехнические комплексы в промышленном производстве	Лабораторные занятия, д/о, 8 семестр	
		1. Техника безопасности	2
		2. Моделирование однопозиционного РТК	4
		3. Моделирование многопозиционного РТК	4
		Всего	10
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	20
11.	Применение методов и средств системного анализа в проектировании робототехнических комплексов	Лабораторные занятия, д/о, 7 семестр	
		1. Введение в 3D моделирование робототехнических комплексов и систем	2
		2. Методика системного анализа робототехнических комплексов и систем	2
		3. Исследовательская проектная лабораторная работа	4
		4. Информационная проектная лабораторная работа	4
		5. Творческая проектная лабораторная работа	2
		6. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа	2
		7. Анализ программного обеспечения	2
		8. Анализ функциональных возможностей симулятора трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	2
		9. Основы работы с симулятором трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	2
		10. Исследование и анализ свободных 3D моделей робототехнических систем и комплексов в симуляторе трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	2

		11. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CorreliaSim: 1 - создание объекта	2
		12. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CorreliaSim: 2 - настройка свойств и параметров объекта	2
		13. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CorreliaSim: 3 - создание анимации движения объекта	2
		14. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CorreliaSim: 4 - визуализация результатов анимации объекта	2
		15. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CorreliaSim: 5 - анализ результатов анимации	2
		16. Сборка модели по осям движения робота в среде CorreliaSim	2
		17. Создание динамической модели робота в среде CorreliaSim	2
		18. Исследование и анализ систем на основе средств имитационного моделирования. Основы работы в MATLAB и SIMULINK	2
		19. Исследование и анализ структурных схем робототехнических комплексов на основе средств имитационного моделирования	2
		Всего	42
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	84
12.	Электрические сети и системы	Лабораторные занятия, д/о, 6 семестр	
		1. Определение расчетной мощности электрической сети, обеспечивающей 350 квартирный типовой жилой дом.	4
		2. Определение расчетной мощности электрической сети, обеспечивающей коттеджный посёлок.	4
		Всего	8
		Всего (с учетом групп/подгрупп)	16
13.	Электрооборудование станций и подстанций промышленных предприятий	Практические занятия, д/о, 8 семестр	
		1. Расчет и выбор автоматических выключателей	2
		2. Разрядные характеристики изоляторов и их выбор	2
		3. кейс №1. Электрическое оборудование распределительных систем. Выполнение переключений	2
		4. кейс №2. Электрическое оборудование распределительных систем. Выполнение переключений	2
		5. кейс №3. Техническое обслуживание оборудования электростанций	2

	6.	Расчет токов короткого замыкания и выбор защитного оборудования. Однофазное короткое замыкание с разрывом фазы	2
	7.	Расчет токов короткого замыкания и выбор защитного оборудования. Двухфазное короткое замыкание	2
	8.	Определение сопротивлений элементов сети	2
	9.	Выбор аппаратов защиты от токов короткого замыкания	2
	10.	Влияние нагрузки на ток короткого замыкания	2
	11.	Исследование режима трехфазного короткого замыкания в простейшей цепи	2
	12.	Методы анализа сложных видов повреждений	2
	13.	Тестовые задания	2
	14.	РПЗ-1. Выбор числа и мощности трансформаторов связи на электростанции	2
	15.	РПЗ-2. Расчет ЛЭП и выбор неизолированных проводов	2
	16.	РПЗ-3. Расчет и выбор трансформаторов на узловой распределительной подстанции	2
	17.	РПЗ-4. Выбор и проверка силовых выключателей ВН	2
	Всего		34
	Всего (с учетом групп/подгрупп)		34
	Лабораторные занятия, д/о, 8 семестр		
	1.	Проектирование электрооборудования подстанции. Разработка структурной схемы	4
	2.	Проектирование электрооборудования подстанции. Разработка электрической схемы	4
	3.	Проектирование силовых цепей электрической подстанции	4
	4.	Проектирование собственных нужд подстанции	4
	Всего		16
	Всего (с учетом групп/подгрупп)		32
	Практические занятия, з/о, 8 семестр		
	1.	кейс №1. Электрическое оборудование распределительных систем. Выполнение переключений	2
	2.	кейс №1. Электрическое оборудование распределительных систем. Выполнение переключений	2
	Всего		4
	Всего (с учетом групп/подгрупп)		4
	Лабораторные занятия, з/о, 8 семестр		
	1.	Особенности проектирования электрооборудования подстанции	4
	Всего		4
	Всего (с учетом групп/подгрупп)		8

		ИТОГО (с учетом групп/подгрупп)	568
--	--	--	------------

*указываются все учебные дисциплины, которые введены в таблице п.2

3 Перечень нормативно-правовых актов, в том числе технических нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность учебной лаборатории

№ п/п	ТНПА
1	Инструкция №1 по пожарной безопасности на территории, в зданиях и сооружениях ГрГУ им. Я. Купалы (копия №94, утв. 05.01.2011 г.)
2	Инструкция №32 по охране труда при работе на персональных компьютерах (копия №60, утв. 05.01.2011 г.)
3	Инструкция №65 по оказанию первой доврачебной неотложной помощи потерпевшим при несчастных случаях на производстве (копия №92, утв. 05.01.2011 г.)

4 Учебное оборудование и программное обеспечение учебной лаборатории

№ п/п	Наименование оборудования	Марка приборов	Инвентарный номер	Количество
1.	Осциллограф цифровой	DS-1080C USB	13080316	1
2.	Осциллограф аналоговый	OS-5020	13079317	1
3.	Макет лабораторный	-	01345377/1	1
4.	Макет лабораторный	-	01345378	1
5.	Макет лабораторный	-	01345379	1
6.	Макет лабораторный	-	01345380/1	1
7.	Концентратор	EHUB-16A (CeLAN, Тайвань)	13043508	1
8.	Мультиметр цифровой универсальный	M3900 (Mastech, Гонконг)	71014910	1
9.	Мультиметр цифровой универсальный	M3900 (Mastech, Гонконг)	71014911	1
10.	ПЭВМ	Pentium Core 2 Duo E5200/MB G31M- ES2L/DDR 2GB (ICS, РБ)	13080825	1
11.	Компьютер	Intel Celeron D325 (2.53GHz) (BelSoft, РБ)	13044300	1
12.	ПЭВМ	BelSoft-бизнес IntelCeleronE32 00 (2.40GHz)/ мон.Интеграл,1	13081268	1

		9 (BelSoft, РБ)		
13.	Коммутатор неуправляемый	DES-1024D (D-Link, Китай)	70015673	1
14.	Медиаконвертер	DMC-515SC (D-Link, Китай)	71023009/2	1
15.	Панель коммутационная (патчпанель)	EC24T-K1- CEC-BK (EPCT, Китай)	63022815	1
16.	Принтер лазерный ч/б	Phaser 3117 (Xerox, Китай)	71020290	1
17.	Проектор	NP100G (NEC, Япония)	13080846	1
18.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080813	1
19.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080814	1
20.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO (Core Duo 2) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080815	1
21.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080816	1
22.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080817	1
23.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол оджиз, РБ)	13080818	1
24.	ПЭВМ (РС)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнол	13080819	1

		оджиз, РБ)		
25.	ПЭВМ (РС)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344728	1
26.	ПЭВМ (РС)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344729	1
27.	ПЭВМ (РС)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344730	1
28.	Экран проекционный мобильный	TRIPOD 20 MW84"×84" (AVERS, Китай)	71022056	1
29.	Учебный лабораторный комплекс	«Локально- вычислительна я сеть (каб.№313 уч.корп.№3)» (ГрГУ, РБ)	13082414	1
30.	Маршрутизатор	DIR-130 (D-Link, Китай)	63022819	1
31.	Плата сетевая беспроводная	DWA-120 (D-Link, Китай)	69016527	3
32.	Карта сетевая	DGE-560T (D-Link, ?)	69016526	1
33.	Модем аналоговый внешний	DU-562M (D-Link, Китай)	71023007	1
34.	Модем аналоговый внешний	DFM-562E (D-Link, Сингапур)	71023008	1
35.	Устройство обжимное	DL-686R (Fletronic, Тайвань)	71023006	1
36.	Полка для стойки перфорированная	МС-20 (ЦМО, РБ)	71024176	2
37.	Полка для стойки перфорированная	МС-30 (ЦМО, РБ)	71024177	2

38.	Полка для стойки перфорированная	МС-40 (ЦМО, РБ)	71024178	2
39.	Переключатель KVM 4-х портовый	KSP-104A (ОХСА, Тайвань)	63022847	1
40.	Стойка открытая 19" однорамная		71022739	1
41.	Медиаконвертер	DMC-515SC (D-Link, Китай)	71023009	1
42.	Коммутатор управляемый (switch)	DES-3010F (D-Link, Китай)	71023302	1
43.	Маршрутизатор голосовой (устройство VOIP)	DSA-3110 PBX edition (D-Link, Китай)	71023303	1
Всего				48

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Количество компьютеров, на которых установлено ПО
	Всего	

5 Методическое обеспечение практических и лабораторных занятий

№ п/п	Автор, название учебных пособий или методических рекомендаций, учебно-методических комплексов	Год издания
1.	Вязигин, В.Л. Электрическое освещение: конспект лекций / В.Л. Вязигин. – Омск: Изд-во ОмГТУ	2007
2.	Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учеб. для студ. высш. учеб. завед.	2009
3.	Ротачева, А.Г. Электрическое освещение / А.Г. Ротачева – Благовещенск	2012
4.	Волчок, В.А. Управление проектами: лаб. практикум / В.А Волчок. – Гродно: ГрГУ, 2014. – 46 с.	2014
5.	Волчок, В. А. Основы работы в MATLAB и SIMULINK : пособие / В. А. Волчок, А. Ю. Даукша – Гродно : ГрГУ, 2015. – 43 с.	2015
6.	Волчок, В. А. Основы работы в MATLAB и SIMULINK : практикум / В. А. Волчок, А. Ю. Даукша. – Гродно : ГрГУ, 2015. 62 с.	2015
7.	Волчок, В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Солнечная энергетика: пособие/ В.А. Волчок, В.Н. Комар; Учреждение образования \"Гродненский гос. ун-т им. Я.Купалы\".- Гродно : ГрГУ им. Я. Купалы, 2017. - 55 с.	2017
8.	Волчок, В. А. 3D-моделирование электропроводки объектов электроснабжения в ПО SketchUp: практикум / В.А. Волчок, В.М. Дымов. - Гродно: ГрГУ, 2021. - 47 с.	2021
9.	Волчок, В. А. Блок-схемы алгоритмов. Структурные и функциональные схемы: практикум / В. А. Волчок, В. Н. Комар. – Гродно: ГрГУ, 2021. – 39 с.	2021
10.	Описания лабораторных работ по курсу «Моделирование, оптимизация и управление энергетическими системами»	
11.	Описания лабораторных работ по курсу «Нетрадиционные и возобновл. источники энергии»	
12.	Описания лабораторных работ по курсу «Системная инженерия в	

	энергетике»	
13.	Описания лабораторных работ по курсу «Управление проектами»	
14.	Описания лабораторных работ по курсу «Основы электротехники и электроники»	
15.	Описания лабораторных работ по курсу «Охрана труда»	
16.	Описания лабораторных работ по курсу «Электроника»	
17.	Описания лабораторных работ по курсу «Электротехника и основы автоматики»	