

Паспорт учебной лаборатории

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Л.Ю. Павлов

« _____ » _____ 20__ год

**ПАСПОРТ
УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

(название в соответствии с приказом)

Кафедры электротехники и электроники

на 2023 / 2024 учебный год

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

1. Общие сведения о лаборатории:

- 1.1. Тип лаборатории: лаборатория по дисциплинам профессионального компонента;
- 1.2. Учебный корпус № 3;
- 1.3. Адрес БЛК, 5;
- 1.4. Номер(а) аудитории (-ий) 311,312,313;
- 1.5. Количество посадочных мест для обучающихся (*указать количество посадочных мест для каждой аудитории*): 12 (6+6);
- 1.6. Общая площадь в кв. м. (*указать площадь для каждой аудитории*) 37,0+12,3+37,2=86,5;
- 1.7. Наличие вредных для здоровья человека факторов: высокое напряжение;
- 1.8. Ответственные за организацию работы в 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., Волчок В.А., Гаврилова И.Л., Гайда Л.С.,
Губаревич И.К., Комар В.Н., Кропачева Л.В., Ковтун-Кужель В.А., Ситкевич Т.А.,
556770

(Ф.И.О., телефон)

Лаборанты _____.

(Ф.И.О., телефон)

2. Перечень учебных дисциплин

№ п/п	Наименование дисциплины по учебному плану	Шифр специальности, название специальности	Курс	Количество часов лабораторных занятий по учебному плану	Количество часов лабораторных и практических занятий, требующих использования учебной лаборатории	Кол-во п/групп	Количество часов лабораторных занятий всего за учебный год
1	Нетрадиционные и возобновл. источники энергии	1-43 01 07	3 д/о	16		2	32
2	Системная инженерия в энергетике	1-43 01 07	3 д/о	38		2	76
3	Системная инженерия робототехнических комплексов	1-53 01 06	3 д/о	42		2	84
4	Электрическое освещение	1-43 01 07	3 д/о	16		2	32
5	Электротехнические и теплотехнич. измерения	1-43 01 07	3 д/о	24		2	48
6	Электротехнологические установки	1-43 01 07	3 д/о	16		2	32
7	Основы эколого-энергетич. устойчивости пр-ва	1-43 01 07	3 д/о	16		2	32
8	Основы эколого-энергетич. устойчивости пр-ва	1-38 02 01	3 д/о	16		2	32
9	Основы эколого-	1-53 01 06	3 д/о	16		2	32

	энергетич. устойчивости пр-ва						
10	Элементная база информационно-вычислительных систем	1-31 04 08	3 д/о	28		2	56
11	Основы эколого-энергетич. устойчивости пр-ва	1-27 02 01	4 дист.	4		2	8
12	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1-43 01 07	4 д/о	16		2	32
13	Системная инженерия робототехнических комплексов	1-53 01 06	4 д/о	22		2	44
14	Современные робототехнические комплексы в промышленном производстве	1-53 01 06	4 д/о	10		2	20
15	Применение методов и средств системного анализа в проектировании робототехнических комплексов	1-53 01 06	4 д/о	42		2	84
16	Автоматизация и управление проц. в сист. ТГСВ	1-70 04 02	4 д/о	16		2	32
17	Нетрадиционные и возобновл. источники энергии	1-43 01 07	2 з/о	4		2	8
18	Системная инженерия в энергетике	1-43 01 07	3 з/о	8		2	16
19	Системная инженерия в энергетике	1-43 01 07	3 з/о	8		2	16
20	Электрическое освещение	1-43 01 07	3 з/о	2		2	4
21	Электротехнические и теплотехнические измерения	1-43 01 07	3 з/о	4		2	8
22	Электротехнологические установки	1-43 01 07	3 з/о	2		2	4
23	Основы эколого-энергетич. устойчивости пр-ва	1-27 02 01	4 дист/о	4		2	8
24	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1-43 01 07	4 з/о	4		2	8
Всего							748

3. Тематика лабораторных работ.

№ п/п	Дисциплина	Тематика лабораторных работ	Количество часов
-------	------------	-----------------------------	------------------

1	Вентиляция и кондиционирование воздуха	1. Технические испытания систем вентиляции	4
		2. Измерение параметров состояния влажного воздуха	4
		3. Исследование уровня шума в системах кондиционирования и вентиляции	4
		4. Исследование рабочих характеристик автономного кондиционера	4
		Всего	16
2	Электрическое освещение	1. Исследование светотехнических характеристик светильников	4
		2. Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп	4
		3. Исследование электрических характеристик пускорегулирующих устройств люминесцентных ламп	4
		4. Определение естественной освещенности и коэффициента пульсации светового потока в помещении и на рабочем столе	4
		Всего	16
3	Нетрадиционные и возобновл. источники энергии	1. Схемы работы фотоэлектрических солнечных электростанций. Автономное обеспечение объекта. Солнечные батареи и коммутация с электросетью	2
		2. Схемы работы фотоэлектрических солнечных электростанций. Солнечные батареи и резервный дизель-генератор	2
		3. Схемы работы фотоэлектрических солнечных электростанций. Гибридная автономная система – солнце–ветер	2
		4. Схемы работы гелиосистем. Одноконтурная гелиосистема с естественной циркуляцией теплоносителя. Одноконтурная гелиосистема с принудительной циркуляцией теплоносителя	2
		5. Схемы работы гелиосистем. Двухконтурная гелиосистема с естественной циркуляцией теплоносителя. Двухконтурная гелиосистема с принудительной циркуляцией теплоносителя	2
		6. Схемы работы ветроэлектростанций. Автономное обеспечение объекта с аккумуляторами (объект питается только от ветроэнергетической установки). Ветрогенератор (с аккумуляторами) и коммутация с сетью	2
		7. Схемы работы ветроэлектростанций. Ветрогенератор (с аккумуляторами) и резервный дизель-(бензо-)генератор. Ветрогенератор (без аккумуляторов) и коммутация с сетью	2
		8. Пиролиз. Схема установки для осуществления пиролиза. Процесс газификации топлива	2

			16
4	Системная инженерия в энергетике	1. Исследовательская проектная лабораторная работа. Практики жизненного цикла системной инженерии в ISO 15288	2
		2. Исследовательская проектная лабораторная работа. Описание методов разработки системотехнических и робототехнических комплексов согласно ISO 24744	2
		3. Исследовательская проектная лабораторная работа. Архитектурное описание системотехнических и робототехнических комплексов согласно ISO 42010	2
		4. Информационная проектная лабораторная работа. Определение и разработка структуры системы на основе прикладной технологии системного анализа	2
		5. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка структуры системы на основе общих методов проектирования (мозговая атака; классификация результатов)	2
		6. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка структуры системы на основе методов исследования проектных ситуаций (поиск литературы; выявление визуальных несоответствий; интервьюирование потребителей; анкетный опрос; выбор шкал измерений; накопление и свертывание данных; морфологические карты)	2
		7. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка структуры системы на основе методов исследования структуры проблемы (матрица взаимодействий; сеть взаимодействий; анализ взаимосвязанных областей решения; трансформация системы; проектирование новых функций)	2
		8. Творческая проектная лабораторная работа. Представление объекта как системы. Системотехнические комплексы	2
		9. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка технического задания для системотехнических комплексов (СТК)	2
		10. Творческая проектная лабораторная работа. Построение блок-схем алгоритмов	2
		11. Творческая проектная лабораторная работа. Разработка структурных схем	2
		12. Творческая проектная лабораторная работа. Разработка функциональных схем	2
		13. Творческая проектная лабораторная работа. 3D моделирование	2
		14. Творческая проектная лабораторная работа. 3D-4D моделирование	2
		15. Творческая проектная лабораторная работа. Основы Multi D моделирования	2

		16. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка проектной документации по 3D моделям	2
		17. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ систем на основе средств имитационного моделирования. Основы работы в MATLAB	2
		18. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ систем на основе средств имитационного моделирования. Основы работы в SIMULINK	2
		19. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ систем на основе средств имитационного моделирования. Разработка графического интерфейса для MATLAB и SIMULINK программ с использованием встроенного редактора GUIDE. Публикация результатов моделирования	2
		Всего	38
5	Системная инженерия робототехнических комплексов	1. Исследовательская проектная лабораторная работа. Практики жизненного цикла системной инженерии в ISO 15288.	2
		2. Информационная проектная лабораторная работа. Определение и разработка структуры робототехнической системы на основе прикладной технологии системного анализа.	4
		3. Творческая проектная лабораторная работа. Представление объекта как системы. Робототехнические системы и комплексы.	4
		4. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка технического задания для робототехнической системы.	4
		5. Творческая проектная лабораторная работа. Построение блок-схемы алгоритмов робототехнической системы.	4
		6. Творческая проектная лабораторная работа. Разработка структурной схемы робототехнической системы.	4
		7. Творческая проектная лабораторная работа. Разработка функциональной схемы робототехнической системы.	4
		8. Творческая проектная лабораторная работа. Введение в 3D моделирование робототехнических систем и комплексов.	4
		9. Творческая проектная лабораторная работа. Анализ программного обеспечения (симуляторов робототехники) для разработки робототехнических систем и комплексов.	4
		10. Информационная проектная лабораторная работа. Анализ функциональных возможностей профессионального свободного и открытого программного обеспечения для	4

		создания трёхмерной компьютерной графики Blender 3D.	
		11. Информационная проектная лабораторная работа. Основы работы с профессиональным свободным и открытым программным обеспечением для создания трёхмерной компьютерной графики Blender 3D.	4
		Всего	42
6	Системная инженерия робототехнических комплексов	1. Информационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ свободных 3D моделей робототехнических систем и комплексов в профессиональном свободном и открытом программном обеспечении для создания трёхмерной компьютерной графики Blender 3D.	2
		2. Информационная проектная лабораторная работа. Разработка 3D моделей роботов в профессиональном свободном и открытом программном обеспечении для создания трёхмерной компьютерной графики Blender 3D.	4
		3. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ систем на основе средств имитационного моделирования. Основы работы в MATLAB и SIMULINK.	4
		4. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Основы работы с Robotics System Toolbox в MATLAB и SIMULINK, предоставляющих готовые алгоритмы для разработки летающих, наземных, промышленных и гуманоидных роботов, а также возможности по подключению к оборудованию.	4
		5. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Изучение основных функциональных возможностей интерфейса Robotics System Toolbox для связи между MATLAB, SIMULINK и Robot Operating System (ROS).	4
		6. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Разработка структурных схем для робототехнических систем с использованием с Robotics System Toolbox в MATLAB и SIMULINK.	4
		Всего	22
7	Электротехнические и теплотехнич. измерения	1. Обработка результатов однократных измерений напряжения при наличии систематической погрешности	4
		2. Прямые и косвенные измерения силы тока	4
		3. Измерение переменного электрического напряжения	4
		4. Обработка результатов измерений	4

		графическим методом	
		5. Обработка результатов измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей	4
		6. Измерительные системы теплотехнических исследований	4
		Всего	24
8	Основы эколого-энергетич. устойчивости пр-ва	1. Лампы накаливания и люминесцентные лампы	4
		2. Ветроустановки и их влияние на окружающую среду	4
		3. Экологическая эффективность различных способов получения энергии. Первичные и вторичные энергоресурсы	4
		4. Приборы контроля и учёта тепла, газа	4
		Всего	16
9	Электротехнологические установки	1. Электрооборудование печей сопротивления	4
		2. Изучение принципов работы и конструкций электросварочных установок	4
		3. Исследование токопровода дуговых печей	4
		4. Исследование сварочного трансформатора	4
		Всего	16
10	Элементная база информационно-вычислительных систем	1. Макетирование и питание цифровых устройств. Схемотехника и исследование характеристик базовых логических элементов.	4
		2. Синтез логических схем. Комбинационная логика. Базовые логические элементы. Сумматор. АЛУ.	4
		3. Комбинационная логика. Дешифратор. Мультиплексор.	4
		4. Последовательностная логика. Триггеры.	4
		5. Последовательностная логика. Счетчики и регистры.	4
		6. Индивидуальный проект схемы на цифровых ИМС.	4
		Всего	28
11	Автоматизация и управление проц. в сист. ТГСВ	1. Определение нормируемых параметров микроклимата для различных категорий помещений	4
		2. Изучение методик определения расхода теплоты	4
		3. Динамические свойства насосов и вентиляторов	4
		4. Защита от повышения давления сетевой воды	4
		Всего	16

12	Современные робототехнические комплексы в промышленном производстве	1. Основные правила безопасности для промышленных роботов	2
		2. Аналитическое программирование промышленного робота	4
		3. Изучение возможностей таймеров, счетчиков промышленного робота	4
		Всего	10
13	Применение методов и средств системного анализа в проектировании робототехнических комплексов	1. Исследовательская проектная лабораторная работа. Описание методов системного анализа робототехнических комплексов и систем	4
		2. Информационная проектная лабораторная работа. Робот как система. Формулировка проблемы	4
		3. Исследовательская проектная лабораторная работа. Исследование и анализ существующего положения	4
		4. Информационная проектная лабораторная работа. Архитектурное описание робототехнических комплексов и систем. Определение и разработка структуры робототехнической системы на основе методов системного анализа	4
		5. Творческая проектная лабораторная работа. Построение блок-схемы алгоритма робототехнической системы	4
		6. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Анализ функциональных возможностей симулятора трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	4
		7. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Основы работы с симулятором трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	4
		8. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Исследование и анализ свободных 3D моделей робототехнических систем и комплексов в симуляторе трехмерных моделей роботов CoppeliaSim	4
		9. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Поэтапная разработка робота в симуляторе трехмерных моделей роботов CoppeliaSim: 1- создание объекта; 2 - настройка свойств и параметров объекта; 3 - создание анимации движения объекта; 4 - визуализация результатов анимации объекта; 5	6

		- анализ результатов анимации	
		10. Телекоммуникационная проектная лабораторная работа. Изучение основных функциональных возможностей плагина и блоков для связи симулятора трехмерных моделей роботов CoppeliaSim с MATLAB и SIMULINK (CoppeliaSim-Simulink-Communication)	4
			Всего 42

3. Перечень НПА, в том числе ТНПА, регулирующих деятельность 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 ПО лаборатории

№ п/п	Наименование оборудования	Марка приборов	Инвентарный номер	Количество
	<u>к. 311</u>			
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
	<u>к. 312</u>			
1.	ПЭВМ	Pentium Core 2 Duo E5200/MB G31M- ES2L/DDR 2GB (ICS, РБ)	13080825	1
2.	Компьютер	Intel Celeron D325 (2.53GHz) (BelSoft, РБ)	13044300	1
3.	ПЭВМ	BelSoft-бизнес IntelCeleronE3200	13081268	1

		(2.40GHz)/ мон.Интеграл,19 (BelSoft, РБ)		
	<u>к. 313</u>			
1.	Коммутатор неуправляемый	DES-1024D (D-Link, Китай)	70015673	1
2.	Медиаконвертер	DMC-515SC (D-Link, Китай)	71023009/2	1
3.	Панель коммутационная (патчпанель)	EC24T-K1-CEC-BK (EPCT, Китай)	63022815	1
4.	Принтер лазерный ч/б	Phaser 3117 (Xerox, Китай)	71020290	1
5.	Проектор	NP100G (NEC, Япония)	13080846	1
6.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080813	1
7.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080814	1
8.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO (Core Duo 2) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080815	1
9.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080816	1
10.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080817	1
11.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080818	1
12.	ПЭВМ (PC)	Summit MAESTRO Core Duo 2 E7400 (2.8GHz) (СаммитТекнолоджиз, РБ)	13080819	1
13.	ПЭВМ (PC)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344728	1
14.	ПЭВМ (PC)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344729	1
15.	ПЭВМ (PC)	Компьютер «БУГ» (сист. бл., клав., мышь., монитор PHILIPS 18.5, патч-корд, сет.фильтр)	01344730	1
16.	Экран проекционный мобильный	TRIPOD 20 MW84"×84" (AVERS, Китай)	71022056	1
17.	Учебный лабораторный комплекс	«Локально- вычислительная сеть (каб.№313 уч.корп.№3)» (ГрГУ, РБ)	13082414	1

18.	Маршрутизатор	DIR-130 (D-Link, Китай)	63022819	1
19.	Плата сетевая беспроводная	DWA-120 (D-Link, Китай)	69016527	3
20.	Карта сетевая	DGE-560T (D-Link, ?)	69016526	1
21.	Модем аналоговый внешний	DU-562M (D-Link, Китай)	71023007	1
22.	Модем аналоговый внешний	DFM-562E (D-Link, Сингапур)	71023008	1
23.	Устройство обжимное	DL-686R (Fletronic, Тайвань)	71023006	1
24.	Полка для стойки перфорированная	MC-20 (ЦМО, РБ)	71024176	2
25.	Полка для стойки перфорированная	MC-30 (ЦМО, РБ)	71024177	2
26.	Полка для стойки перфорированная	MC-40 (ЦМО, РБ)	71024178	2
27.	Переключатель KVM 4-х портовый	KSP-104A (OXSA, Тайвань)	63022847	1
28.	Стойка открытая 19" однорамная		71022739	1
29.	Медиаконвертер	DMC-515SC (D-Link, Китай)	71023009	1
30.	Коммутатор управляемый (switch)	DES-3010F (D-Link, Китай)	71023302	1
31.	Маршрутизатор голосовой (устройство VOIP)	DSA-3110 PBX edition (D-Link, Китай)	71023303	1
			Всего	48

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

5. Методическое обеспечение лабораторных занятий

№ п/п	Автор, название учебных пособий или методических рекомендаций, учебно-методических комплексов	Год издания
1	Волчок, В. А. 3D-моделирование электропроводки объектов электроснабжения в ПО SketchUp: практикум / В.А. Волчок, В.М. Дымов. - Гродно: ГрГУ, 2021. - 47 с.	2021
2	Описания лабораторных работ по курсу «Моделирование, оптимизация и управление энергетическими системами»	
3	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
4	Описания лабораторных работ по курсу «Нетрадиционные и	

	возобновл. источники энергии»	
5	Волчок, В. А. Блок-схемы алгоритмов. Структурные и функциональные схемы: практикум / В. А. Волчок, В. Н. Комар. – Гродно: ГрГУ, 2021. – 39 с.	2021
6	Волчок, В. А. Основы работы в MATLAB и SIMULINK : пособие / В. А. Волчок, А. Ю. Даукша – Гродно : ГрГУ, 2015. – 43 с.	2015
7	Волчок, В. А. Основы работы в MATLAB и SIMULINK : практикум / В. А. Волчок, А. Ю. Даукша. – Гродно : ГрГУ, 2015. 62 с.	2015
8	Описания лабораторных работ по курсу «Системная инженерия в энергетике»	
9	Волчок, В.А. Управление проектами: лаб. практикум / В.А Волчок. – Гродно: ГрГУ, 2014. – 46 с.	2014
10	Описания лабораторных работ по курсу «Управление проектами»	
11	Описания лабораторных работ по курсу «Основы электротехники и электроники»	
12	Описания лабораторных работ по курсу «Охрана труда»	
13	Описания лабораторных работ по курсу «Электроника»	
14	Описания лабораторных работ по курсу «Электротехника и основы автоматики»	
15	Вязигин, В.Л. Электрическое освещение: конспект лекций / В.Л. Вязигин. – Омск: Изд-во ОмГТУ	2007
16	Ротачева, А.Г. Электрическое освещение / А.Г. Ротачева – Благовещенск	2012
17	Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учеб. для студ. высш. учеб. завед.	2009