

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

УТВЕРЖДЕНО
Ректор университета
профессор В.В. Соколов
« 28 » 06 2023



(регистрационный номер)

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Магистратуры

Направление (Специальность)

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА **2023**

Тирасполь 2023

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) по направлению 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА профилю подготовки: ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧРЕЖДЕНИЙ составлена с учетом требований государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом от 28 февраля 2018 г. № 147

Инженерно-технический институт

ОПОП рассмотрена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники

« 06 » 02 20 23 г. протокол № 7

Заведующий выпускающей кафедрой

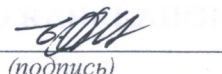

(подпись)

Д. Н. Калошин
(ФИО)

ОПОП рассмотрена на заседании УМК инженерно-технического института

« 24 » 02 20 23 г. протокол № 6

Председатель УМК института


(подпись)

Е. А. Царюк
(ФИО)

ОПОП одобрена на заседании Ученого совета инженерно-технического института

« 3 » 03 20 23 г. протокол № 4

Директор инженерно-технического института


(подпись) Ф. Ю. Бурменко

Председатель Научно-методического совета ПГУ


(подпись) О. В. Еремесева

Начальник УАП


(подпись) А. В. Топор

ОПОП принята на заседании Научно-методического совета ПГУ

« 24 » 05 20 23 г. протокол № 9

ОПОП утверждена решением Ученого совета ПГУ

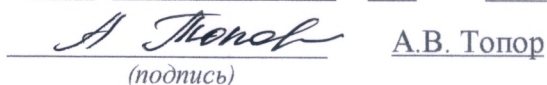
« 31 » 05 20 23 г. протокол № 9

Ученый секретарь Ученого совета ПГУ


(подпись) Е. И. Брусенская

ОПОП введена в действие Приказом ректора от « 08 » 06 20 23 г. № 726-02

Начальник УАП


(подпись) А. В. Топор

Изменения в ОПОП введены в действие Приказом ректора

от « » 20 г. №

Начальник УАП

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)	
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы	5
1.2. Нормативные документы	5
1.3. Перечень сокращений.....	7
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	7
2.2. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	7
3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	8
3.1. Профиль образовательной программы	8
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам ОПОП.....	8
3.3. Объем программы.....	8
3.4. Срок получения образования:	8
3.5. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	8
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	8
4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	8
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	8
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	9
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП	11
5.1. Объем обязательной части основной профессиональной образовательной программы.....	11
5.2. Учебный план и календарный учебный график	11
5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик	11
5.4. Государственная итоговая аттестация	21
5.5. Фонды оценочных средств (ФОС).....	21
5.6. Рабочая программа воспитания и Календарный план воспитательной работы.....	21
6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	21
6.1. Общесистемные требования.....	21
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы	21
6.3. Особенности организации реализации ОПОП для лиц с ограниченными возможностями здоровья	22
6.4. Кадровые условия реализации программы.....	22
6.5. Финансовые условия реализации программы	23
6.6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	23
7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ	23
ПРИЛОЖЕНИЯ	24

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа, (далее – ОПОП) реализуемая по направлению подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА по профилю подготовки: ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧРЕЖДЕНИЙ представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в Государственном образовательном учреждении «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко» в инженерно-техническом институте с учетом потребностей регионального рынка труда на основе государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, утвержденного приказом от 28 февраля 2018 г. № 147.

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, определяет основные результаты обучения (компетенции) и индикаторы их достижений содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, программы государственной итоговой аттестации и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также необходимые методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2. Нормативные документы

№ п/п	Наименование документа	Реквизиты утверждения
<i>РФ</i>		
1.	Закон «Об образовании в Российской Федерации»	от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ в текущей редакции
2.	«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»	Приказ Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г. № 245
3.	Положение о практической подготовке обучающихся	Приказ МНВО РФ и МПРФ от 05.08.2020 г. № 885/390
4.	Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России	от 29 июня 2015 г. № 636
5.	Государственные образовательные стандарты по направлениям/специальностям подготовки	от 28 февраля 2018 г. № 147
<i>ПМР</i>		
1.	Закон «Об образовании»	от 27.06.2003 г. № 294-3-III в текущей редакции
2.	Приказ Министерства экономики Приднестровской Молдавской Республики «Об утверждении «Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих ПМР»»	http://minsoctrud.gospmr.org

3	Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики «О введении в действие государственных образовательных стандартов профессионального образования»	от 28.12.2017 г. № 1469
4	Об утверждении и введении в действие Положения о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего профессионального образования: по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры	Приказ от 15.05.2018 г. № 458
5	Приказ МП «Об утверждении Положения «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего профессионального образования»	от 08.02.2016 г. № 112
6	Об утверждении Положения об организации и проведении итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего профессионального образования: программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры	от 17.05.2017 г. № 604
ПГУ		
1	Устав ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»	Указ Президента ПМР от 28.09.2020 г. № 366
2	Положение «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»	от 06.07.2022 г. № 793-ОД
3	Положение «О порядке формирования основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры в ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» (с рекомендациями по проектированию основных программных документов в ее составе)	от 02.11.2022 г. № 1108-ОД
4	Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко»	от 07.06.2022 г. № 717-ОД
5	Положение «О порядке проведения и организации государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования (программам бакалавриата, специалитета или магистратуры)»	от 14.06.2019 г. № 1404-ОД дополнение от 02.07.2019 г. № 1534-ОД
6	Положение о самостоятельной работе студентов, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко	от 06.12.2018 г. № 1943-ОД
7	Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися в ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко	от 06.04.2022 г. № 395-ОД

1.3. Перечень сокращений

ГОС ВО – государственный образовательный стандарт высшего образования;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

ФОС - фонд оценочных средств

ЭИОС – электронная информационно-образовательная среда

КМС - кредитно-модульная система оценки успешности освоения учебной дисциплины.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности

Выпускники, освоившие программу магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль подготовки Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений, могут осуществлять профессиональную деятельность в сферах электроэнергетики и электротехники.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

В рамках освоения образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- Промышленные предприятия, организации и учреждения;

- Электрические станции и подстанции.

2.2. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Министерства по социальной защите и труду)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Электроэнергетика	научно - исследовательский	анализ и обработка научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников	Электроэнергетические системы и сети, Электрические станции и подстанции.

Перечень профессиональных стандартов и перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы приведены в *Приложении 1*.

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Профиль образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам ОПОП

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: *магистр*

3.3. Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану.

3.4. Срок получения образования:

по очной форме обучения составляет 2 года.

3.5. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в соответствии с ГОС)

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

4.1. Требования к планируемым результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы *универсальные, общепрофессиональные и профессиональные* компетенции

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1.УК-1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. ИД-2.УК-1. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи ИД-3.УК-1. Формирует возможные варианты решения задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1.УК-2. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной	ИД-1.УК-3. Демонстрирует понимание принципов командной работы ИД-2.УК-3. Руководит членами команды для достижения поставленной зада-

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	ной цели	чи
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1.УК-4. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке ИД-2.УК-4. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык ИД-3.УК-4. Использует современные информационно коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1.УК-5. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций ИД-1.УК-5. Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1.УК-6. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания ИД-2.УК-6. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1.ОПК-1. Формулирует цели и задачи исследования ИД-2.ОПК-1. Определяет последовательность решения задач ИД-3.ОПК-1. Формулирует критерии принятия решения
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1.ОПК-2. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи ИД-2.ОПК-2. Проводит анализ полученных результатов ИД-3.ОПК-2. Представляет результаты выполненной работы

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>		
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы, самостоятельных тем	ПК-1 Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты	ИД-1.ПК-1. Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов ИД-2.ПК-1. Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов ИД-3.ПК-1. Составляет техническую документацию по результатам исследований ИД-4.ПК-1. Применяет современные средства математического моделирования электрических и электронных аппаратов, а также средства управления качеством на стадии проектирования, производства и эксплуатации электрических и электронных аппаратов
	ПК-2 Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности	ИД-1.ПК-2. Анализирует надежность электротехнических объектов на стадии проектирования ИД-2.ПК-2. Формулирует критерии оптимальности при выборе известных технических решений и проектировании новых электротехнических объектов ИД-3.ПК-2. Владеет методами проектирования электротехнических объектов и их элементов ИД-4.ПК-2. Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов
	ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности	ИД-1.ПК-3. Демонстрирует знание современных средств в области электротехнических объектов и методы их исследования и разработки ИД-2.ПК-3. Применяет современный набор инструментов управления качеством электрических и электронных

		аппаратов, включая статистические методы
--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Объем обязательной части основной профессиональной образовательной программы

Структура ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Образовательная программа включает следующие блоки:

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	67
Блок 2	Практика	47
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем программы		120

В Блок 1 Дисциплины (модули) должны входить базовые дисциплины согласно ГОС ВО.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – *учебная* и *производственная*. В рамках ОПОП проводятся следующие практики:

- *учебная практика (Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)*
- *производственная практика (Эксплуатационная практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика)*

В Блок 3 Государственная итоговая аттестация входят:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 45 % общего объема образовательной программы.

5.2. Учебный план и календарный учебный график

Представлены в *Приложениях 2,3*.

5.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

Представлены в *Приложениях 4,5*.

Аннотации РПП и РПД

Индекс	Наименование разделов дисциплин и практик	Компетенции	Объем зачетные единицы	Форма контроля
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)				
ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ				
Б1.О.01	Методика и методология научного исследования Раздел 1. Методология научного познания. Раздел 2. Выбор направления научного исследования. Раздел 3. Поиск, накопление и обработка научной информации. Раздел 4. Теоретические и экспериментальные исследования. Раздел 5. Обработка результатов экспе-	УК-1; УК-6	3	Зачет с оц.

	<p>риментальных исследований.</p> <p>Раздел 6. Организация научного коллектива. Особенности научной деятельности.</p> <p>Раздел 7. Роль науки в современном обществе.</p>			
Б1.О.02	<p>История и философия науки</p> <p>Раздел 1. Возникновение науки и основные этапы ее исторической эволюции.</p> <p>Раздел 2. Философия и методология науки.</p> <p>Раздел 3. Особенности развития науки на современном этапе.</p> <p>Раздел 4. Наука как социальный институт.</p>	УК-1; УК-5	3	Зачет с оц.
Б1.О.03	<p>Принципы изобретательского творчества и защита интеллектуальной собственности</p> <p>Раздел 1. Понятие интеллектуальной собственности.</p> <p>Раздел 2. Защита авторского и смежных прав. Патентное право. Права на другие объекты промышленной собственности.</p> <p>Раздел 3. Изобретения как объекты интеллектуальной собственности. Экономические санкции при нарушении прав владельцев интеллектуальной собственности.</p> <p>Раздел 4. Правовая охрана полезных моделей, средств индивидуализации участников гражданского оборота и производимой продукции.</p>	УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2	3	Зачет с оц.
Б1.О.04	<p>Моделирование электротехнических устройств объектов в электроэнергетике</p> <p>Раздел 1. SimPowerSystems. Общие сведения.</p> <p>Раздел 2. Electrical Sources - источники электрической энергии.</p> <p>Раздел 3. Measurements - измерительные и контрольные устройства.</p> <p>Раздел 4. Elements - электротехнические элементы.</p> <p>Раздел 5. Power Electronics - устройства силовой электроники.</p> <p>Раздел 6. Электрические машины.</p> <p>Раздел 7. Повышение скорости и точности расчетов при SPS моделировании.</p> <p>Раздел 8. Powergui - графический интерфейс пользователя.</p> <p>Раздел 9. Часто используемые в SPS-моделировании Simulink-блоки.</p>	ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2	6	Зачет - 1 семестр; Экзамен, КП - 2 семестр

Б1.О.ДВ.01	Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности			
Б1.О.ДВ.01.01	Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности (английский) Раздел 1. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации. Раздел 2. Иностранный язык для академической деятельности.	УК-4	5	Экзамен
Б1.О.ДВ.01.02	Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности (немецкий) Раздел 1. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации. Раздел 2. Иностранный язык для академической деятельности.	УК-4	5	Экзамен
Б1.О.ДВ.01.03	Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности (французский) Раздел 1. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации. Раздел 2. Иностранный язык для академической деятельности.	УК-4	5	Экзамен
Б1.О.ДВ.02	Актуальность исследования			
Б1.О.ДВ.02.01	Обоснование актуальности исследования предметной области Раздел 1. Объект, предмет, цель и задачи исследования, компоновка методологии исследования. Раздел 2. Методы научного исследования Раздел 3. Формат и требования к написанию магистерской диссертации как вида научного исследования.	ОПК-1	3	Зачет, КР
Б1.О.ДВ.02.02	Актуальность исследования предметной области Раздел 1. Объектная область исследования. Раздел 2. Объект исследования. Раздел 3. Предмет исследования.	ОПК-1	3	Зачет, КР
Б1.О.ДВ.03	Исследования в предметной области			
Б1.О.ДВ.03.01	Исследования в предметной области Раздел 1. Выбор метода и подхода для решения поставленных задач. Раздел 2. Разработка архитектуры математических и физических моделей для решения поставленной задачи. Раздел 3. Реализация и тестирование исследовательских моделей.	ОПК-1; ОПК-2	3	Зачет, КР
Б1.О.ДВ.03.02	Анализ требований и проектирование Раздел 1. Принципы проектирования. Разработка проектной документации Раздел 2. Порядок проектирования электроустановок систем электроснабжения.	ОПК-1; ОПК-2	3	Зачет, КР
Б1.О.ДВ.04	Анализ результатов исследований			
Б1.О.ДВ.04.01	Анализ результатов научных исследований	УК-6; ОПК-2	3	Зачет, КР

	<p>Раздел 1. Анализ результатов вычислительного эксперимента на математических моделях</p> <p>Раздел 2 Анализ результатов натуральных экспериментов на действующих объектах и физических моделях. Обработка полученной информации. Оценка точности эксперимента</p> <p>Раздел 3. Формы представления анализа результатов исследований.</p> <p>Раздел 4. Результаты теоретико-экспериментального анализа научных исследований. Апробация результатов исследований.</p> <p>Раздел 5. Анализ результатов научных исследований по теме выпускной квалификационной работы.</p>			
Б1.О.ДВ.04.02	<p>Реализация проекта</p> <p>Раздел 1. Анализ данных.</p> <p>Раздел 2. Выбор решений, имитационное моделирование.</p>	УК-6; ОПК-2	3	Зачет, КР
ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ				
Б1.В.01	<p>Современные средства релейной защиты и автоматики</p> <p>Раздел 1. Элементы аппаратной части современных устройств релейной защиты и автоматики (РЗиА)</p> <p>Раздел 2. Интерфейсы ввода-вывода</p> <p>Раздел 3. Цифровые и микропроцессорные устройства РЗ и А</p> <p>Раздел 4. Микропроцессорные устройства РЗ и А основных элементов электрических сетей и систем</p>	ПК-2; ПК-3	4	Зачет с оц.
Б1.В.02	<p>Электромагнитная совместимость в электроэнергетике</p> <p>Раздел 1. Источники электромагнитных воздействий</p> <p>Раздел 2. Каналы передачи электромагнитных помех и способы их ослабления</p> <p>Раздел 3. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики</p> <p>Раздел 4. Зонная концепция ограничения перенапряжений и помех</p> <p>Раздел 5. Обеспечение ЭМС на объектах электроэнергетики</p> <p>Раздел 6. Помехи в кабелях при воздействии электромагнитного поля</p> <p>Раздел 7. Молния и молниезащита</p> <p>Раздел 8. Практические способы снижения помех на электростанциях и подстанциях</p> <p>Раздел 9. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей</p> <p>Раздел 10. Экологическое и техногенное</p>	ПК-2; ПК-3	5	Экзамен

	влияние электрических и магнитных полей промышленной частоты			
Б1.В.03	<p>Методы и средства управления режимами на базе силовой и полупроводниковой техники в отрасли</p> <p>Раздел 1. Режимы работы ЭЭС и существующие методы и средства управления ими.</p> <p>Раздел 2. Технология FACTS и ее роль в управлении параметрами режимов ЭЭС.</p> <p>Раздел 3. Роль силовой преобразовательной техники в реализации FACTS-контроллеров.</p> <p>Раздел 4. Основные типы средств управления режимами на основе средств силовой электроники.</p>	ПК-1; ПК-2	5	Экзамен
Б1.В.04	<p>SMART технологии в энергетике</p> <p>Раздел 1. Научные основы создания инновационного оборудования для гибкого управления режимами и повышением пропускной способности интеллектуальных электроэнергетических систем с активно-адаптивными сетями.</p> <p>Раздел 2. Устройства регулирования электропередач нового поколения категории FACTS.</p> <p>Раздел 3. Оптимизация краткосрочных режимов энергосистем, энергообъединений и систем электроснабжения устройствами FACTS.</p>	ПК-1; ПК-3	6	Экзамен
Б1.В.05	<p>Устойчивость электроэнергетических систем</p> <p>Раздел 1. Схемы замещения и характеристики мощности электрической сети</p> <p>Раздел 2. Статическая устойчивость электроэнергетических систем</p> <p>Раздел 3. Динамическая устойчивость электроэнергетических систем</p> <p>Раздел 4. Общий подход к анализу устойчивости.</p>	ПК-2; ПК-3	6	Экзамен
Б1.В.ДВ.01	Электроэнергетические системы			
Б1.В.ДВ.01.01	<p>Проектирование электроэнергетических систем и сетей</p> <p>Раздел 1. Общие требования к проектированию электроэнергетических систем и сетей. Организация и этапы проектирования</p> <p>Раздел 2. Текстовые и графические документы проектов и порядок их разработки и оформления</p> <p>Раздел 3. Проектирование электроэнергетических систем и сетей и их элементов: линий электропередачи и подстанций</p> <p>Раздел 4. Методы и критерии оценки эф-</p>	ПК-2; ПК-3	4	Экзамен

	фektivности инвестиций при строительстве и реконструкции электрических сетей и систем, и их элементов			
Б1.В.ДВ.01.02	<p>Проблемы и перспективы развития электроэнергетических систем</p> <p>Раздел 1. Современная структура электроэнергетической отрасли. Перспективная энергетика</p> <p>Раздел 2. Электростанции на органическом топливе. Малая энергетика на основе традиционного топлива</p> <p>Раздел 3. Атомная энергетика. Гидроэнергетика.</p> <p>Раздел 4. Технические и технологические проблемы электросетевого комплекса.</p> <p>Раздел 5. Потери энергии. Качество электрической энергии</p> <p>Раздел 6. Системообразующие (магистральные), питающие и распределительные сети.</p> <p>Раздел 7. Новые концепции развития электроэнергетических систем. Микросети.</p> <p>Раздел 8. «Сильные сети» на базе FACTS. «Интеллектуальные сети» (Smart Grid).</p> <p>Раздел 9. Передачи постоянного тока (ППТ).</p>	ПК-2; ПК-3	4	Экзамен
Б1.В.ДВ.02	Энергосбережение			
Б1.В.ДВ.02.01	<p>Энергосбережение и энергоаудит</p> <p>Раздел 1. Введение. Основные определения энергосбережения и энергоаудита. Цель и задачи курса.</p> <p>Раздел 2. Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения</p> <p>Раздел 3. Энергетический паспорт</p> <p>Раздел 4. Инструментальное энергетическое обследование объекта энергоаудита</p> <p>Раздел 5. Типовые объекты энергоаудита и энергосберегающие рекомендации</p> <p>Раздел 6. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения.</p> <p>Раздел 7. Использование возобновляемых источников энергии для улучшения энергоиспользования.</p> <p>Раздел 8. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятия на объекте.</p> <p>Раздел 9. Организационно - методические вопросы пропаганды и популяризации энергосбережения.</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3	5	Экзамен
Б1.В.ДВ.02.02	<p>Методы расчета энергоэффективности</p> <p>Раздел 1. Нормативно-правовая база энергосбережения.</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3	5	Экзамен

	<p>Раздел 2. Потери электроэнергии при передаче по элементам сети.</p> <p>Раздел 3. Энергосбережение в быту.</p> <p>Раздел 4. Несимметрия токов и её влияние на дополнительные потери электроэнергии.</p> <p>Раздел 5. Влияние уровня напряжения на потери электроэнергии.</p> <p>Раздел 6. Снижение потерь электроэнергии компенсацией передаваемой реактивной мощности.</p> <p>Раздел 7. Влияние несинусоидальности токов на потери электроэнергии.</p> <p>Раздел 8. Информационно – измерительные системы в контроле за потреблением электроэнергии.</p> <p>Раздел 9. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении.</p> <p>Раздел 10. Технические средства для регулирования основных величин, влияющих на потери активной мощности в элементах электрической сети.</p>			
Б1.В.ДВ.03	Диспетчеризация электрических сетей			
Б1.В.ДВ.03.01	<p>Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем</p> <p>Раздел 1. Введение. Развитие систем автоматизации и диспетчеризации СЭС, интегрирование в СЭС.</p> <p>Раздел 2. Автоматизированная система диспетчерского управления СЭС, задачи и способы внедрения</p> <p>Раздел 3. Уровни построения АСДУ. Современные методы автоматизации диспетчерских пунктов. Линии и каналы связи.</p> <p>Раздел 4. Разработка автоматизированной системы диспетчерского контроля жизнеобеспечения на базе контроллеров Continium. SCADA - системы.</p>	ПК-2; ПК-3	3	Зачет
Б1.В.ДВ.03.02	<p>Производство и диспетчеризация электроэнергии</p> <p>Раздел 1. Функции и задачи диспетчеризации</p> <p>Раздел 2. Основные объекты энергосистемы</p> <p>Раздел 3. Ограничения и отклонения потребления</p> <p>Раздел 4. Источники реактивной мощности</p>	ПК-2; ПК-3	3	Зачет
БЛОК 2. ПРАКТИКА				
ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ				

<p>Б2.О.01(У)</p>	<p>Учебная практика. Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы 1 семестр Раздел 1. Анализ основных тенденций развития в области проведения НИР Раздел 2. Сбор и систематизация опубликованных и неопубликованных источников по теме ВКРМ, в том числе актуальной отечественной и зарубежной научной литературы. Раздел 3. Обзор и изучение существующих разработок и исследований по данной тематике. Раздел 4. Обоснование актуальности и необходимости выбранной темы НИР. Раздел 5. Постановка задачи исследования. Разработка содержания НИР, определение основных целей. Раздел 6. Формулировка набора локальных (частных) задач научно-исследовательского характера, достаточных для достижения поставленной в ВКР цели. Раздел 7. Составление плана-графика работы над ВКРМ. Раздел 8. Ознакомление со справочными изданиями, базами данных, подбор нормативно-правовых актов и других материалов. Раздел 9. Оформление результатов первого этапа НИР. Подготовка отчета, статьи и доклада на научной конференции</p> <p>2 семестр Раздел 1. Конкретизация объекта и предмета исследования Раздел 2. Изучение существующих методов и средств решения подобных задач. Раздел 3. Выбор метода и подхода для решения поставленных задач. Раздел 4. Сбор, обработка и уточнение исходной информации. Отбор фактического материала, эмпирических данных. Раздел 5. Структурирование научной информации, в том числе уточнение и детализация структуры ВКР Раздел 6. Разработка архитектуры математических и физических моделей для решения поставленной задачи. Раздел 7. Реализация разработанной архитектуры на основе современных программных средств и комплексов включая физическое моделирование. Раздел 8. Тестирование и отладка постро-</p>	<p>ОПК-1; ОПК-2</p>	<p>18</p>	<p>Зачет с оц. - 1, 2, 3 семестр</p>
-------------------	---	-------------------------	-----------	--

	<p>енных моделей.</p> <p>Раздел 9. Оформление результатов второго этапа НИР. Подготовка отчета, статьи и доклада на научной конференции.</p> <p>3 семестр</p> <p>Раздел 1. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы</p> <p>Раздел 2. Обоснование актуальности выбранной темы</p> <p>Раздел 3. Обзор литературы по теме НИР, основанный на актуальных публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования</p> <p>Раздел 4. Теоретическое исследование</p> <p>Раздел 5. Оформление результатов научного исследования</p>			
Б2.О.02(П)	<p>Производственная практика. Преддипломная практика</p> <p>Тематика преддипломной практики определяется темой ВКРМ.</p> <p>Конкретное содержание производственной (преддипломной) практики отражается в задании, составленном руководителем практики. Руководитель преддипломной (производственной) практики магистранта должен иметь ученую степень (доктора или кандидата наук) по программе и активно заниматься научными исследованиями в данной отрасли наук.</p> <p>При необходимости могут назначаться научные консультанты по смежным отраслям наук.</p> <p>Результаты проведенной работы заносятся в дневник прохождения преддипломной (производственной) практик</p>	ОПК-2	6	Зачет с оц.
ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ				
Б2.В.01(П)	<p>Производственная практика. Эксплуатационная практика</p> <p>Раздел 1. Сбор и подготовка информации согласно индивидуального задания на производственную (эксплуатационную) практику</p> <p>Раздел 2. Представление результатов производственной(эксплуатационной) практики</p>	УК-3; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3	5	Зачет с оц.
Б2.В.02(П)	<p>Производственная практика. Научно-исследовательская работа</p> <p>Раздел 1. Конкретизация объекта и предмета исследования</p> <p>Раздел 2. Изучение существующих методов и средств решения подобных задач.</p>	ПК-1; ПК-2; ПК-3	18	Зачет с оц.

	<p>Раздел 3. Выбор метода и подхода для решения поставленных задач.</p> <p>Раздел 4. Сбор, обработка и уточнение исходной информации. Отбор фактического материала, эмпирических данных.</p> <p>Раздел 5. Структурирование научной информации, в том числе уточнение и детализация структуры ВКР</p> <p>Раздел 6. Разработка архитектуры математических и физических моделей для решения поставленной задачи.</p> <p>Раздел 7. Реализация разработанной архитектуры на основе современных программных средств и комплексов включая физическое моделирование.</p> <p>Раздел 8. Тестирование и отладка построенных моделей.</p> <p>Раздел 9. Оформление результатов НИР. Подготовка отчета, статьи и доклада на научной конференции.</p>			
БЛОК 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				
БЗ.О.01	<p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p> <p>Выпускная квалификационная работа магистра (далее – ВКРМ) является обязательной формой государственной итоговой аттестации и выполняется согласно графику учебного процесса. Выпускная квалификационная работа имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний и практических умений выпускника, определение степени освоения компетенций.</p> <p>Темы выпускных квалификационных работ должны соответствовать современному уровню развития науки и техники, современным требованиям к уровню знаний и компетенций, иметь актуальность, практическую значимость и могут выполняться по предложению вуза, организаций и предприятий, научно-исследовательских и творческих коллективов – потенциальных работодателей выпускников.</p>	<p>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3</p>	6	Экзамен
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ				
ЧАСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ УЧАСТНИКАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ				
ФТД.01	<p>Теория принятия решений</p> <p>Раздел 1. Исследование операций</p> <p>Раздел 2. Элементы теории игр</p>	<p>УК-1; ПК-1; ПК-2</p>	3	Зачет

5.4. Государственная итоговая аттестация

Государственная итоговая аттестация по направлению 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА по профилю подготовки: ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧРЕЖДЕНИЙ включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Программа ГИА представлена в *Приложении 7*

5.5. Фонды оценочных средств (ФОС)

Представлены в *Приложении 6,8*.

5.6. Рабочая программа воспитания и Календарный план воспитательной работы

Представлены в *Приложении 9*.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Общесистемные требования.

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) ПГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы (при наличии);
- доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам).

Для дисциплин, реализуемых с применением ЭО и дистанционно-образовательных технологий (ДОТ), электронная информационно-образовательная среда или ЭИОС Университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет" (в соответствии с разделом «Требования к условиям реализации программы» ФГОС ВО).

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2. Университет обеспечен необходимым свободным программным обеспечением.

6.2.3. Используемые в образовательном процессе печатные издания представлены в библиотечном фонде Университета из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из

числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в *Приложении 10*.

6.3. Особенности организации реализации ОПОП для лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии среди обучающихся контингента из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в силу вступают нижеизложенные особенности:

6.3.1. Обучение осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной при необходимости для данной категории обучающихся с учетом их особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (в том числе, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации).

6.3.2. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3.3. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

6.3.4. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплины по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

6.3.5. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья по индивидуальному плану, срок освоения ОПОП может быть увеличен, но не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

6.3.6. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

6.4. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень и (или) ученое звание.

6.5. Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений, корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых законодательством Приднестровской Молдавской Республики.

6.6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе, как правило, привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и ГИА.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным Ученым советом института.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ГОС ВО с учетом соответствующей ОПОП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе осуществлялась в рамках аккредитации, проводимой Министерством просвещения Приднестровской Молдавской Республики с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

Зав. кафедрой электроэнергетики и электротехники, к.т.н., доцент

(подпись) Д.Н. Калошин

Профессор кафедры электроэнергетики и электротехники, д.т.н.

(подпись) М.В. Киорсак

Доцент кафедры электроэнергетики и электротехники, к.т.н.

(подпись) И.В. Голуб

ПРИЛОЖЕНИЯ