|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕНО  Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь  И. А. Старовойтовой  21.03.2019  Регистрационный №  **I 43-2-001/пр-тип.** | МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  **ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  Специальность 1-43 80 01 Электроэнергетика и электротехника | Степень: магистр  Срок обучения: 1 год |

**І. График образовательного процесса II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| К  У Р С Ы | сентябрь | | | | 29 09  05 10 | октябрь | | | 27  10  02 11 | ноябрь | | | | декабрь | | | | 29 12  04 01 | январь | | | 26 01  01 02 | февраль | | | 23 02  01 03 | март | | | | 30 03  05 04 | апрель | | | 27 04  03 05 | май | | | | июнь | | | | 29 06  05 07 | июль | | | 27 07  02 08 | август | | | | Теоретическое обучение | Экзаменационные сессии | Практики | Магистерская диссертация | Итоговая  аттестация | Каникулы | Всего |
| 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 3  9 | 10  16 | 17  23 | 24  30 | 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 5  11 | 12  18 | 19  25 | 2  8 | 9  15 | 16  22 | 2  8 | 9  15 | 16  22 | 23  29 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 4  10 | 11  17 | 18  24 | 25  31 | 1  7 | 8  14 | 15  21 | 22  28 | 6  12 | 13  19 | 20  26 | 3  9 | 10  16 | 17  23 | 24  31 |
| I |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 18 |  |  |  |  |  | **:** | **:** | = | = |  |  |  |  |  | 8 |  |  | **:** | **:** | Х | Х | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **/** | **//** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26 | 4 | 2 | 8 | 1 | 2 | 43 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения: |  | — теоретическое обучение | = | — каникулы | **/** | — магистерская диссертация |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | **:** | — экзаменационная сессия | Х | — практика | **//** | — итоговая аттестация |

**III. План образовательного процесса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название модуля, учебной**  **дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)** | Экзамены | Зачеты | **Количество академических часов** | | | | | | **Распределение по курсам и семестрам** | | | | | | **Код компетенции** |
| Всего | Аудиторных | Из них | | | | I курс | | | | | |
| Лекции | Лабораторные | Практические | Семинарские | 1 семестр,  18 недель | | | 2 семестр,  8 недель | | |
| Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц | Всего часов | Ауд. часов | Зач. единиц |
| **1** | **Государственный компонент** |  |  | **520** | **90** | **54** | **18** | **18** |  | **390** | **90** | **11** | **130** |  | **4** |  |
| ***1.1*** | ***Модуль «Научно-исследовательская работа»*** |  |  | ***340*** |  |  |  |  |  | ***210*** |  | ***5*** | ***130*** |  | ***4*** |  |
| 1.1.1 | Исследовательский семинар |  | 1,2 | 340 |  |  |  |  |  | 210 |  | 5 | 130 |  | 4 | УК-1 |
| ***1.2*** | ***Модуль «Техническая электродинамика»*** |  |  | ***90*** | ***36*** | ***18*** |  | ***18*** |  | ***90*** | ***36*** | ***3*** |  |  |  |  |
| 1.2.1 | Техническая электродинамика | 1 |  | 90 | 36 | 18 |  | 18 |  | 90 | 36 | 3 |  |  |  | УПК-2 |
| ***1.3*** | ***Модуль «Вычислительный эксперимент»*** |  |  | ***90*** | ***54*** | ***36*** | ***18*** |  |  | ***90*** | ***54*** | ***3*** |  |  |  |  |
| 1.3.1 | Информационное обеспечение вычислительного эксперимента в электроэнергетике |  | 1 | 90 | 54 | 36 | 18 |  |  | 90 | 54 | 3 |  |  |  | УПК-1 |
| **2** | **Компонент учреждения высшего образования** |  |  | **978** | **396** | **232** | **36** | **128** |  | **618** | **252** | **18** | **360** | **144** | **12** |  |
| ***2.1*** | ***Модуль «Распределение и потребление электроэнергии»*** |  |  | ***380*** | ***174*** | ***104*** | ***36*** | ***34*** |  | ***290*** | ***126*** | ***9*** | ***90*** | ***48*** | ***3*** |  |
| 2.1.1 | Перспективы развития электрических систем и сетей |  | 1 | 90 | 54 | 36 |  | 18 |  | 90 | 54 | 3 |  |  |  | СК-1 |
| 2.1.2 | Инновационные технические решения в системах выработки, передачи и распределения электроэнергии | 1 |  | 200 | 72 | 36 | 36 |  |  | 200 | 72 | 6 |  |  |  | СК-2 |
| 2.1.3 | Компьютерные расчеты режимов работы электроэнергетических сетей и схем электроснабжения |  | 2 | 90 | 48 | 32 |  | 16 |  |  |  |  | 90 | 48 | 3 | СК-3 |
| ***2.2*** | ***Модуль «Эффективность в энергетике»*** |  |  | ***310*** | ***104*** | ***68*** |  | ***36*** |  | ***220*** | ***72*** | ***6*** | ***90*** | ***32*** | ***3*** |  |
| 2.2.1 | Инвестиционное проектирование инноваций в электроэнергетике | 1 |  | 220 | 72 | 36 |  | 36 |  | 220 | 72 | 6 |  |  |  | СК-4 |
| 2.2.2 | Энергоэффективные технологии в энергетике и промышленности |  | 2 | 90 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |  | 90 | 32 | 3 | СК-5 |
| ***2.3*** | ***Модули по выбору*** |  |  | ***180*** | ***64*** | ***32*** |  | ***32*** |  |  |  |  | ***180*** | ***64*** | ***6*** |  |
| ***2.3.1*** | ***Модуль «Электродинамические усилия»*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3.1.1 | Электродинамические усилия в системах жестких и гибких проводников произвольной пространственной конфигурации | 2 |  | 90 | 32 | 16 |  | 16 |  |  |  |  | 90 | 32 | 3 | СК-6 |
| 2.3.1.2 | Планирование эксперимента в электроэнергетике |  | 2 | 90 | 32 | 16 |  | 16 |  |  |  |  | 90 | 32 | 3 | СК-9 |
| ***2.3.2*** | ***Модуль «Микропроцессорная защита»*** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3.2.1 | Микропроцессорная защита | 2 |  | 90 | 32 | 16 |  | 16 |  |  |  |  | 90 | 32 | 3 | СК-7 |
| 2.3.2.2 | Методы определения контролируемых параметров в микропроцессорных защитах |  | 2 | 90 | 32 | 16 |  | 16 |  |  |  |  | 90 | 32 | 3 | СК-8 |
| ***2.4*** | ***Модуль «Педагогика и психология высшего образования»*** |  |  | ***108*** | ***54*** | ***28*** |  | ***26*** |  | ***108*** | ***54*** | ***3*** |  |  |  |  |
| 2.4.1 | Педагогика и психология высшего образования |  | 1 | 108 | 54 | 28 |  | 26 |  | 108 | 54 | 3 |  |  |  | УК-5 |
| **3** | **Дополнительные виды обучения** |  |  | **/568** | **/316** | **/98** |  | **/176** | **/42** | **/354** | **/214** | **/9** | **/214** | **/102** | **/6** |  |
| 3.1 | Философия и методология науки1 | /2 | /1 | /240 | /104 | /62 |  |  | /42 | /136 | /72 | /3 | /104 | /32 | /3 | УК-2 |
| 3.2 | Иностранный язык1 | /2 | /1 | /220 | /140 |  |  | /140 |  | /110 | /70 | /3 | /110 | /70 | /3 | УК-3 |
| 3.3 | Основы информационных технологий**1** |  | /1 | /108 | /72 | /36 |  | /36 |  | /108 | /72 | /3 |  |  |  | УК-4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Количество часов учебных занятий** | **1498**  **/568** | **486**  **/316** | **286**  **/98** | **54** | **146**  **/176** | **/42** | **1008**  **/354** | **342**  **/214** | **29**  **/9** | **490**  **/214** | **144**  **/102** | **16**  **/6** |  |
| Количество часов учебных занятий в неделю | 50  /19 | 19  /12 |  |  |  |  | 50  /18 | 19  /12 |  | 49  /21 | 18  /13 |  |  |
| Количество курсовых проектов |  |  |  |  |  |  |  | | |  | | |  |
| Количество курсовых работ |  |  |  |  |  |  |  | | |  | | |  |
| Количество экзаменов | 5/2 |  |  |  |  |  | 3 | | | 2/2 | | |  |
| Количество зачетов | 7/3 |  |  |  |  |  | 4/3 | | | 5 | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **IV. Практики** | | | | **V. Магистерская диссертация** | | | **VI. Итоговая аттестация** |
| Название практики | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Семестр | Недель | Зачетных единиц | Защита магистерской диссертации |
| Научно-исследовательская | 2 | 2 | 3 | 2 | 8 | 12 |

**VII. Матрица компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **компетен- ции** | **Наименование компетенции** | **Код модуля, учебной**  **дисциплины** |
| УК-1 | Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи | 1.1.1 |
| УК-2 | Владеть методологией научного познания, быть способным анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении задач научно-исследовательской и инновационной деятельности | 3.1 |
| УК-3 | Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности | 3.2 |
| УК-4 | Обладать навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач | 3.3 |
| УК-5 | Быть способным осуществлять педагогическую деятельность в учреждениях образования, осваивать и внедрять эффективные образовательные и информационно-коммуникационные технологии, педагогические инновации | 2.4.1 |
| УПК-1 | Быть способным формировать и реализовывать математические модели для исследования аварийных режимов работы первичного электрооборудования и для анализа работы устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетической системы | 1.3.1 |
| УПК-2 | Быть способным применять решения уравнений электромагнитных полей для расчета поверхностного эффекта в проводниках с током, для расчета электродинамических усилий и потерь электрической энергии в системе проводников, соседствующих с проводящими и ферромагнитными средами | 1.2.1 |
| СК-1 | Владеть методологией и методами обоснования и управления развитием электрических систем и сетей, в том числе в условиях неопределенности и многокритериальности при несовпадающих интересах субъектов отношений | 2.1.1 |
| СК-2 | Владеть инновационными техническими решениями в области генерирования электрической и тепловой энергии на электростанциях, знать инновационные конструкции электрического оборудования распределительных устройств и линий электропередач, знать инновационные технические решения в области электроснабжения, знать инновационные решения в области релейной защиты и системной автоматики, в схемах управления, измерения и учета электрической энергии | 2.1.2 |
| СК-3 | Быть способным применять современное прикладное компьютерное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации электрических сетей и схем электроснабжения | 2.1.3 |
| СК-4 | Владеть экономическими принципами инвестиционного проектирования в электроэнергетике, быть способным разрабатывать, внедрять и осваивать инвестиционные проекты, повышающие экономическую эффективность инвестиций в энергетике | 2.2.1 |
| СК-5 | Быть способным разрабатывать и применять на практике прогрессивные и перспективные технологии, направленные на повышение эффективности выработки и использования тепловой и электрической энергии в производственной сфере | 2.2.2 |
| СК-6 | Владеть алгоритмом векторно-параметрического метода расчета электродинамических усилий в системе проводников с током, имеющих произвольное пространственное расположение | 2.3.1.1 |
| СК-7 | Знать аппаратные и программные средства микропроцессорных реле, алгоритмы обработки информации в цифровой защите, реализацию измерительных и логических функций, особенности наладки и эксплуатации микропроцессорных защит | 2.3.2.1 |
| СК-8 | Знать алгоритмы обработки дискретных выборок электрических сигналов в информационном тракте микропроцессорного реле: частотную фильтрацию и выделение гармонических составляющих, определение амплитуды, частоты и начальной фазы одиночного сигнала, определение угла сдвига фаз, параметров мощности и сопротивления для двух сигналов, выделение симметричных составляющих для трехфазного сигнала | 2.3.2.2 |
| СК-9 | Быть способным применять методы математической статистики и регрессионного анализа при планировании теоретических и экспериментальных исследований, выполнять оптимальное проведение многофакторного эксперимента при вероятностном характере исходной информации | 2.3.1.2 |

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-43 80 01 «Электроэнергетика и электротехника».

1 Общеобразовательные дисциплины «Философия и методология науки», «Иностранный язык» , «Основы информационных технологий» изучаются по выбору магистранта.

Изучение общеобразовательных дисциплин «Философия и методология науки», «Иностранный язык» завершается сдачей кандидатского экзамена, общеобразовательной дисциплины «Основы информационных технологий» \_\_ кандидатского зачета.

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  Заместитель министра энергетики  Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.И. Михадюк  «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.  Председатель УМО по образованию в области  энергетики и энергетического оборудования  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф. А. Романюк  «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.  Председатель НМС в области энергетики и  энергетического оборудования  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. М. Силюк  «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.  Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО  по образованию в области энергетики и  энергетического оборудования  (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.) | **СОГЛАСОВАНО**  Начальник Главного управления профессионального образования  Министерства образования Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. А. Касперович  «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.  Проректор по научно-методической работе  Государственного учреждения образования  «Республиканский институт высшей школы»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. В. Титович  «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.  Эксперт-нормоконтролер  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. А. Величкович  «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |