

# **Модульный справочник**

**Образовательная программа**

**Электроэнергетика (Ма)**

## Оглавление

1. Основы научно-исследовательского мировоззрения .....	3
2. Психолого-педагогическое образование .....	5
3. Современные проблемы технических наук.....	7
4. Научно-исследовательская работа 1 .....	9
5. Научно-исследовательская работа 2 .....	11
6. Научно-исследовательская работа 3 .....	13
7. Педагогическая практика.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8. Научно-исследовательская работа 4 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9. Исследовательская практика .....	19
10. Итоговая аттестация .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11. Организация научно-исследовательской деятельности.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12. Системы электроснабжения и релейной защиты.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13. Математическое обеспечение эксперимента .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
14. Элементы искусственного интеллекта и компьютерная графика.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
15. Техническое обеспечение эксперимента.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
16. Оптимизация и управление в электроэнергетических системах.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
17. Инжиниринг и энергосбережение в электроэнергетике .....	41

Наименование модуля:	<b>Модуль 1: Основы научно-исследовательского мировоззрения</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Иностранный язык (профессиональный) История и философия науки
Семестр обучения:	1
Ответственный за модуль:	Васильева О.М.
Преподаватели:	Иностранный язык (профессиональный) – Васильева О.М. История и философия науки – Никифоров А.В.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	1 семестр: часов в неделю – 12; в семестр – 180.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 60 часов Внеаудиторная нагрузка: 120 часов Итого: 180 часов
Кредитные пункты:	6 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на дисциплину
Рекомендуемые условия:	Данный модуль базируется на знаниях, полученных из предшествующих модулей бакалавриата: «Иностранный язык» и «Философия».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> функционально-стилистические характеристики научного изложения материала на иностранном языке; общенаучную терминологию и терминологический подъязык, соответствующей специальности на иностранном языке; философию и методологию науки, основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам философии науки и методологии научного познания. <b>Уметь:</b> переводить оригинальную литературу по избранной специальности с последующим анализом, интерпретацией и оценкой извлеченной информации; проводить на иностранном языке научные исследования и практическую деятельность; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных и научных тенденций, фактов и явлений. <b>Владеть навыками:</b> чтения, перевода оригинальной литературы на иностранном языке с последующим анализом, интерпретацией и оценкой извлеченной информации; оформления и ведения деловых бумаг; проведения деловых встреч; формирования и аргументированного отстаивания собственной позиции по различным проблемам философии; использования положений и категорий философии для оценивания и анализа различных социальных и научных тенденций, фактов и явлений. <b>Демонстрировать способность:</b> подготовки докладов и тезисов (статей) на иностранном языке; ведения деловой переписки на иностранном языке; выстраивать и

	реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования;
Содержание:	<p><i>Иностранный язык</i> Describing professional competence; personal and professional challenges; professional image of contemporary electric engineers; the importance to be skilled; decision-making process; business meetings and correspondence. Grammar review. Listening and speaking. Modal auxiliary verbs.</p> <p><i>История и философия науки</i> Наука в культуре и цивилизации. Возникновение науки. Основные этапы исторической динамики науки. Наука в Античности и Средневековье. Наука Нового времени. Классическая наука и ее особенности. Особенности наступления периода неклассической науки. Постнеклассическая наука. Структура научного знания. Закономерности развития науки. Концепции К.Поппера, Т.Куна, И.Лакатоса и П.Фейерабенда. Наука как социальный институт. Философские проблемы естественных наук. Философские проблемы социально-гуманитарных наук.</p>
Форма экзамена:	Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Иностранный язык</i> – компьютерное тестирование <i>История и философия науки</i> – письменный контроль
Технические / мультимедийные средства:	Мультимедийно-лингвистический класс, интерактивная доска, мультимедийный комплекс
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Philip Kerry, Ceri Jones. Straight Forward Elementary student's book, Macmillian Publishers Limited, 2010.</li> <li>2. Philip Kerry, Ceri Jones. Straight Forward Intermediate student's book, Macmillian Publishers Limited, 2010.</li> <li>3. Philip Kerry, Ceri Jones. Straight Forward Upperintermediate student's book, Macmillian Publishers Limited, 2010.</li> <li>4. Самойлова Е.В., Новоселова О.В. Сборник текстов для технических специальностей на английском языке: учебно-методическое пособие.- Петропавловск: СКГУ им.М.Козыбаева, 2009.</li> <li>5. Новоселова О.В. English for the Development of Professional Communicative Skills for Engineering specialties: учебно -методическое пособие.- Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева,2013.</li> <li>6. Ивин А.А. Современная философия науки. М., 2005.</li> <li>7. Денисов С.Ф. История и философия науки: Учеб пособие. – Часть 2: наука – религия – философия – искусство. – Омск: Изд-во «Амфора», 2010. – 278 с.</li> <li>8. Лебедев С.А., Рубочкин В.А. История науки. Философско-методологический анализ. Учебное пособие для вузов. Гриф Российской Академии образования. – М.: Изд-во: МПСИ, МОДЭК, 2011. – 352 с.</li> <li>9. Антисери Д., Реале Дж. Западная философия от истоков до наших дней. От романтизма до наших дней. – СПб.: Пневма, 2010. – 880 с.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 2: Психолого-педагогическое образование</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Психология Педагогика
Семестр обучения:	1
Ответственный за модуль:	Гумель Е.Б.
Преподаватели:	Психология – <i>Богунов Л.А.</i> Педагогика – <i>Чемоданова Г.И.</i>
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	1 семестр: часов в неделю – 12; в семестр – 180.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 60 часов Внеаудиторная нагрузка: 120 часов Итого: 180 часов
Кредитные пункты:	6 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на каждую дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Данный модуль базируется на знаниях, полученных из предшествующего модуля бакалавриата: «Социально-гуманитарные знания».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> социально-психологическую природу педагогической деятельности; свойства психических и познавательных процессов, включенных в познавательную деятельность; содержания и специфики психолого-педагогического воздействия; психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения; основные направления и тенденции развития высшего образования; общую проблематику педагогики высшей школы, методологические и теоретические основы педагогики высшей школы. <b>Уметь:</b> применять психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения. <b>Владеть навыками:</b> профессионального общения и межкультурной коммуникации; публичной речи. <b>Демонстрировать способность:</b> применять психологические методы и средства повышения эффективности и качества обучения; целостного представления о факторах и закономерностях педагогического процесса высшей школы. выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования; следования этическим и правовым нормам; социальной адаптации.
Содержание:	<i>Психология</i> Образование как глобальный объект психологии высшей школы. Психологическое образование в вузе. Психологическая структура процесса обучения. Психология познавательной деятельности. Психологические методы и средства повышения

	<p>эффективности и качества обучения в современных условиях. Психология личности и студенческого коллектива. Проблемы воспитания в высшей школе. Воспитание и становление профессионального самосознания. Психодиагностика в высшей школе.</p> <p>Психологическая характеристика педагогической деятельности преподавателя высшей школы. Управление процессом обучения. Обучающийся как субъект учебной деятельности. Психолого-педагогическое общение. Психология педагогического воздействия. Основные психологические проблемы в педагогической деятельности.</p> <p><i>Педагогика</i></p> <p>Основные направления и тенденции развития высшего образования РК. Концепция непрерывного педагогического образования педагога новой формации Республики Казахстан. Педагогический процесс высшей школы. Ключевые компетенции - главный фактор подготовки конкурентноспособных специалистов. Организация процесса обучения в высшей школе. Формы и методы обучения в высшей школе. Образовательные технологии. Понятие о педагогической технологии.</p>
Форма экзамена:	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий</p> <p><i>Психология</i> – письменный контроль</p> <p><i>Педагогика</i> – компьютерное тестирование</p>
Технические / мультимедийные средства:	<p>PowerPoint-презентации, электронные тексты и карты, мультимедийный комплекс</p>
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Богунов Л.А. Психология обучения и воспитания в высшей школе: учебно-методическое пособие. – Петропавловск: СКГУ им. М.Козыбаева, 2011. – 99 с.</li> <li>2. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.</li> <li>3. Джакупов С.М. Психологическая структура процесса обучения. Алматы: Казак университеты, 2004. – 311 с.</li> <li>4. Джакупов С.М. Управление познавательной деятельностью студентов в процессе обучения. Алматы, 2002. – 117 с.</li> <li>5. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – М.: Логос, 2002. – 384 с.</li> <li>6. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М., 2001. – 304 с.</li> <li>7. Справочные материалы по педагогической психологии / авт.-сост. Б.Р. Мандель. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 384 с.</li> <li>8. Хон Р.Л. Педагогическая психология. – М.: Академический Проект: Культура, 2005. – 376 с.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 3: Современные проблемы технических наук</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Научно-технические проблемы электроэнергетики
Семестр обучения:	1
Ответственный за модуль:	Зыкова Н.В.
Преподаватели:	Научно-технические проблемы электроэнергетики – Зыкова Н.В.
Язык:	Русский
Связь с курсиком:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	Очная: 1 семестр: часов в неделю – 6; в семестр – 90.
Рабочая нагрузка:	Очная форма обучения: Аудиторная нагрузка: 30 часов Внеаудиторная нагрузка: 60 часов Итого: 90 часов
Кредитные пункты:	3 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей бакалавриата: «Основы математики», «Перспективные направления развития электроэнергетики», «Метрологическое обеспечение электрооборудования».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные проблемы электроэнергетики и способы их решения; перечень вопросов, связанных с обеспечением эффективности электротехнических комплексов и систем; тенденции использования мировых энергетических ресурсов и существующие энергосберегающие программы. <b>Уметь:</b> вести научно исследовательские работы и производить практические расчеты, связанные с уменьшением потерь электроэнергии в системах электроснабжения; давать оценку различным показателям качества напряжения и их влияния на работу электротехнических устройств. <b>Владеть навыками:</b> определения путей повышения эффективности электроэнергетических систем. <b>Демонстрировать способность:</b> к обучению и нестандартному мышлению.
Содержание:	Общие проблемы энергетики. Энергетика и окружающая среда. Экологические проблемы тепловой энергетики. Экологические проблемы гидроэнергетики. Атомная энергетика. Некоторые пути решения проблем традиционной энергетики. Использование возобновляемых энергетических ресурсов. Экономия энергии - новый энергетический источник. Энергоэкологические проблемы стран Центрально – Азиатского региона. Водородная энергетика. Проблема модернизации электроэнергетики Казахстана. Проблемы передачи электроэнергии на дальние расстояния. Проблемы внедрения микропроцессорных систем в релейную защиту. Солнечная энергетика. Качество

	электроэнергии в системах электроснабжения. Отклонение частоты и напряжения.
Форма экзамена:	<i>Научно-технические проблемы электроэнергетики – компьютерное тестирование</i>
Технические / мультимедийные средства:	Мультимедийный комплекс
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Волков Э.П., Баринов В.А., Маневич А.С. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики. – М.: Энергоатомиздат, 2010.</li> <li>2. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки. – М.: ВШ, 2010.</li> <li>3. Дукенбаев К, Энергетика Казахстана. Движение к рынку. Алматы: Галым, 2009 г.</li> <li>4. Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 2007.</li> <li>5. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития. Алматы: Ылым, 2002 г.</li> <li>6. Лыкин А.В. Электрические сети и системы. – М.: Логос, 2007 г.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 4: Научно-исследовательская работа 1</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Научно-исследовательская работа
Семестр обучения:	1
Ответственный за модуль:	<i>Кошеков К. Т.</i>
Преподаватели:	Научно-исследовательская работа – <i>Кошеков К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с курсом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	1 семестр: часов в неделю – 14; в семестр – 210.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 70 часов Внеаудиторная нагрузка: 140 часов Итого: 210 часов
Кредитные пункты:	7 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на научно-исследовательскую работу
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей бакалавриата: «Основы моделирования», «Основы эксплуатации оборудования», «Электроснабжение», «Перспективные направления развития электроэнергетики»
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные методы оптимизации и управления электроэнергетических систем; основы логики и технологии проведения научно-исследовательской работы; современные системы контроля и учета электроэнергии; область применения альтернативных источников энергии. <b>Уметь:</b> планировать и проводить эксперименты в электроэнергетических установках. <b>Владеть навыками:</b> логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании; использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики. <b>Демонстрировать способность:</b> постановки эксперимента в устройствах и системах электроэнергетики; проектирования средств управления электротехнологическими процессами и установками.
Содержание:	Выбор методов и разработка методики исследования. Обзор литературы и составление библиографии. Определение структуры и содержания магистерской диссертации
Форма экзамена:	<i>Научно-исследовательская работа</i> – защита отчета по НИР
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий, а также мультимедийный комплекс

Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007.</li> <li>2. Правила выполнения тестовых документов в учебном процессе: методические указания по оформлению рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей – Петропавловск, 2002.</li> <li>3. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</li> <li>4. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону</li> <li>5. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г</li> <li>6. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС, 2004г., Алматы</li> <li>7. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы, 2005 г.</li> <li>8. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.; ЗАО «Энергосервис», 2008.</li> <li>9. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Второе издание. М.; Энергосервис. 2006.</li> <li>10. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</li> </ol>
-------------	---

Наименование модуля:	<b>Модуль 5: Научно-исследовательская работа 2</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Научно-исследовательская работа
Семестр обучения:	2
Ответственный за модуль:	<i>Кошек К. Т.</i>
Преподаватели:	Научно-исследовательская работа – <i>Кошек К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	2 семестр: часов в неделю – 8; в семестр – 120.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 40 часов Внеаудиторная нагрузка: 80 часов Итого: 120 часов
Кредитные пункты:	4 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на научно-исследовательскую работу
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Основы научно-исследовательского мировоззрения», «Психолого-педагогическое образование», «Современные проблемы технических наук».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные методы оптимизации и управления электроэнергетических систем; основы логики и технологии проведения научно-исследовательской работы; современные системы контроля и учета электроэнергии; область применения альтернативных источников энергии. <b>Уметь:</b> планировать и проводить эксперименты в электроэнергетических установках. <b>Владеть навыками:</b> логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании; использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики. <b>Демонстрировать способность:</b> постановки эксперимента в устройствах и системах электроэнергетики; проектирования средств управления электротехнологическими процессами и установками.
Содержание:	Проведение теоретического исследования. Оформление результатов теоретического исследования. Годовой отчет на заседании выпускающей кафедры о выполнении НИР
Форма экзамена:	<i>Научно-исследовательская работа</i> – защита отчета по НИР
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий, а также мультимедийный комплекс
Литература:	1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 2. Правила выполнения тестовых документов в учебном процессе: методические указания по оформлению рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей –

	<p>Петропавловск, 2002.</p> <p>3. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</p> <p>4. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону</p> <p>5. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей»,М., 2001г.</p> <p>6. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС,2004г., Алматы</p> <p>7. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы,2005 г.</p> <p>8. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.; ЗАО «Энергосервис», 2008.</p> <p>9. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Второе издание. М.; Энергосервис. 2006.</p> <p>10. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</p>
--	---

Наименование модуля:	<b>Модуль 6: Научно-исследовательская работа 3</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Научно-исследовательская работа
Семестр обучения:	3
Ответственный за модуль:	<i>Кошеков К. Т.</i>
Преподаватель:	Научно-исследовательская работа – <i>Кошеков К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с куррикулумом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	3 семестр: часов в неделю – 20; в семестр – 300.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 100 часов Внеаудиторная нагрузка: 200 часов Итого: 300 часов
Кредитные пункты:	10 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на научно-исследовательскую работу
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Организация научно-исследовательской деятельности», «Системы электроснабжения и релейной защиты», «Элементы искусственного интеллекта и компьютерная математика», «Техническое обеспечение эксперимента».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные методы оптимизации и управления электроэнергетических систем; основы логики и технологии проведения научно-исследовательской работы; современные системы контроля и учета электроэнергии; область применения альтернативных источников энергии. <b>Уметь:</b> планировать и проводить эксперименты в электроэнергетических установках. <b>Владеть навыками:</b> логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании; использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики. <b>Демонстрировать способность:</b> постановки эксперимента в устройствах и системах электроэнергетики; проектирования средств управления электротехнологическими процессами и установками.
Содержание:	Уточнение темы, структуры и содержания магистерской диссертации. Проведение экспериментального исследования. Оформление результатов экспериментального исследования.
Форма экзамена:	<i>Научно-исследовательская работа</i> – защита отчета по НИР
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий, а также мультимедийный комплекс
Литература:	1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 2. Правила выполнения тестовых документов в учебном процессе: методические указания по оформлению

	<p>рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей – Петропавловск, 2002.</p> <p>3. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</p> <p>4. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону</p> <p>5. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г</p> <p>6. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС, 2004г., Алматы</p> <p>7. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы, 2005 г.</p> <p>8. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.; ЗАО «Энергосервис», 2008.</p> <p>9. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Второе издание. М.; Энергосервис. 2006.</p> <p>10. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</p>
--	--

Наименование модуля:	<b>Модуль 7: Педагогическая практика</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Педагогическая практика
Семестр обучения:	3
Ответственный за модуль:	<i>Кошеков К. Т.</i>
Преподаватель:	Педагогическая практика - <i>Кошеков К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с куррикулумом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	3 семестр: часов в неделю – 6; в семестр – 90.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 30 часов Внеаудиторная нагрузка: 60 часов Итого: 90 часов
Кредитные пункты:	3 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на педагогическую практику.
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Основы научно-исследовательского мировоззрения», «Психолого-педагогическое образование», «Современные проблемы технических наук», «Техническое обеспечение эксперимента».
Предполагаемые результаты обучения:	<p><b>Знать:</b> способы оптимизации работы электроэнергетических систем; основные нормативно-технические документы, а так же технологий по проектированию, пуску и эксплуатации энергосистем; основные особенности режимов работы автоматизированных электроприводов, а также особенности их эксплуатации; основные типы преобразования: непрерывное и дискретно-ортогональное; основы функционирования линий электропередач постоянного тока.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности; применять интерактивные методы обучения; критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений; интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения; методики преподавания профессиональных дисциплин; использования современных информационных технологий в образовательном процессе; профессионального общения и межкультурной коммуникации; ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме.</p> <p><b>Демонстрировать способность:</b> в области анализа состояния электрической системы и способов регулирования её режимов; в области проектирования систем управления электроприводом; в области применения математического аппарата вейвлет-преобразования; в области инжиниринговой</p>

	деятельности; в области энергосбережения в системах электроснабжения.
Содержание:	Ознакомление с научно-педагогической деятельностью. Осуществление педагогической деятельности. Ознакомление с материальной технической базой. Работа с нормативными документами.
Форма экзамена:	<i>Педагогическая практика</i> – защита отчета по практике
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007.</li> <li>2. Правила выполнения тестовых документов в учебном процессе: методические указания по оформлению рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей – Петропавловск, 2002.</li> <li>3. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г.</li> <li>4. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</li> <li>5. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.</li> <li>6. Джакупов С.М. Психологическая структура процесса обучения. Алматы: Казак университеты, 2004. – 311 с.</li> <li>7. Джакупов С.М. Управление познавательной деятельностью студентов в процессе обучения. Алматы, 2002. – 117 с.</li> <li>8. Зимняя И.А. Педагогическая психология. – М.: Логос, 2002. – 384 с.</li> <li>9. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М., 2001. – 304 с.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 8: Научно-исследовательская работа 4</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Научно-исследовательская работа
Семестр обучения:	4
Ответственный за модуль:	<i>Кошекoв К. Т.</i>
Преподаватели:	Научно-исследовательская работа – <i>Кошекoв К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с curriculumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	4 семестр: часов в неделю – 14; в семестр – 210.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 70 часов Внеаудиторная нагрузка: 140 часов Итого: 210 часов
Кредитные пункты:	7 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на научно-исследовательскую работу
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Техническое обеспечение эксперимента», «Математическое обеспечение эксперимента», «Оптимизация и управление в электроэнергетических системах», «Инжиниринг и энергосбережение в электроэнергетике».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные методы оптимизации и управления электроэнергетических систем; основы логики и технологии проведения научно-исследовательской работы; современные системы контроля и учета электроэнергии; область применения альтернативных источников энергии. <b>Уметь:</b> планировать и проводить эксперименты в электроэнергетических установках. <b>Владеть навыками:</b> логического и аналитического мышления при решении поставленных задач и их правильном документировании; использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики. <b>Демонстрировать способность:</b> постановки эксперимента в устройствах и системах электроэнергетики; проектирования средств управления электротехнологическими процессами и установками.
Содержание:	Оформление магистерской диссертации. Предоставление магистерской диссертации к предзащите. Уточнение содержания магистерской диссертации по итогам предзащиты. Составление автореферата
Форма экзамена:	<i>Научно-исследовательская работа</i> – защита отчета по НИР
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий, а также современные мультимедийные комплексы.
Литература:	1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 2. Правила выполнения тестовых документов в учебном

	<p>процессе: методические указания по оформлению рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей – Петропавловск, 2002.</p> <p>3. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</p> <p>4. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону</p> <p>5. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г</p> <p>6. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС, 2004г., Алматы</p> <p>7. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы, 2005 г.</p> <p>8. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.; ЗАО «Энергосервис», 2008.</p> <p>9. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Второе издание. М.; Энергосервис. 2006.</p> <p>10. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</p>
--	--

Наименование модуля:	<b>Модуль 9: Исследовательская практика</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Исследовательская практика
Семестр обучения:	4
Ответственный за модуль:	<i>Кошеков К. Т.</i>
Преподаватели:	Исследовательская практика - <i>Кошеков К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с curriculum:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	4 семестр: часов в неделю – 18; в семестр – 270.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 90 часов Внеаудиторная нагрузка: 180 часов Итого: 270 часов
Кредитные пункты:	9 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к защите отчета магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на исследовательскую практику.
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Техническое обеспечение эксперимента», «Математическое обеспечение эксперимента», «Оптимизация и управление в электроэнергетических системах», «Инжиниринг и энергосбережение в электроэнергетике».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> принципы действия и устройство различных типов электрических машин и трансформаторов; физические явления, происходящие в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах работы и их математическое описание; основные характеристики машин и трансформаторов. <b>Уметь</b> выбирать электрические машины и трансформаторы для конкретных условий практики; анализировать и описывать процессы в системах, включающих электрические машины и трансформаторы; проводить испытания электрических машин и трансформаторов. <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации и ремонта электрических машин. <b>Демонстрировать способность:</b> выбора типа электрических машин для конкретных технологических процессов.
Содержание:	Работа с нормативными документами. Сбор материалов по теме исследования. Организация работы по конструированию приборов и систем. Обработка собранного материала по теме исследования.
Форма экзамена:	<i>Исследовательская практика</i> – защита отчета по практике
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий
Литература:	1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. 2. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005. 3. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и

	<p>распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону</p> <p>4. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г</p> <p>5. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС, 2004г., Алматы</p> <p>6. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы, 2005 г.</p> <p>7. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.; ЗАО «Энергосервис», 2008.</p> <p>8. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.; Издательский центр «Академия», 2008.</p> <p>9. В.Н.Копьев. Релейная защита Томск, 2001.</p> <p>10. Б.А.Алексеев, Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей Часть 1. Электромагнитные реле. Под ред. .М.Изд-во НЦ ЭНАС, 2000.</p>
--	--

Наименование модуля:	<b>Модуль 10: Итоговая аттестация</b>
Элементы модуля:	<i>Обязательные дисциплины</i> Комплексный экзамен Оформление и защита магистерской диссертации
Семестр обучения:	4
Ответственный за модуль:	<i>Кошеков К. Т.</i>
Преподаватели:	Комплексный экзамен - <i>Кошеков К. Т.</i> Оформление и защита магистерской диссертации - <i>Кошеков К. Т.</i>
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	4 семестр: часов в неделю – 28; в семестр – 420.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 140 часов Внеаудиторная нагрузка: 280 часов Итого: 420 часов
Кредитные пункты:	14 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Окончание всей образовательной программы
Рекомендуемые условия:	Успешное освоение всех предшествующих модулей магистратуры
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> основные требования по содержанию и правила оформления диссертации. <b>Уметь:</b> интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин, использовать их для решения аналитических и управленческих задач в новых незнакомых условиях; обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др. <b>Владеть навыками:</b> ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме. <b>Демонстрировать способность:</b> анализа и обобщения информации, применения её в целях решения поставленных задач.
Содержание:	<i>Комплексный экзамен</i> Автоматические системы контроля и учета электроэнергии. Техника высоких напряжений. Применение микропроцессоров в электроэнергетических системах. Научно-технические проблемы электроэнергетики. <i>Защита магистерской диссертации</i> Содержит критический анализ состояния проблемы, предлагаемые способы решения проблемы, подтверждение результатов исследования с указанием их практического приложения и перспектив.
Форма экзамена:	Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Комплексный экзамен – устный экзамен</i> <i>Оформление и защита магистерской диссертации – защита магистерской диссертации</i>
Технические / мультимедийные средства:	Контрольно-измерительная аппаратура и приборы специализированных лабораторных аудиторий, а также мультимедийный комплекс
Литература:	1. Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т. Ю. Теплицкая. - Ростов-на-Дону: Феникс,

	<p>2007.</p> <p>2. Правила выполнения тестовых документов в учебном процессе: методические указания по оформлению рефератов, типовых расчетов, курсовых работ для студентов инженерно-технических специальностей – Петропавловск, 2002.</p> <p>3. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</p> <p>4. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии», Ростов – на Дону, 2006 г.</p> <p>5. Под ред. А.А.Окина «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей», М., 2001г.</p> <p>6. В.Н.Сажин «Электрические системы и сети», конспект лекций АИЭС, Алматы, 2004г.</p> <p>7. К.К.Тохтибакиев «Электрические системы и сети». Методы расчета потерь электроэнергии и их нормирование. Учебное пособие, Алматы, 2005 г.</p> <p>8. Монахов А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках. Учебное пособие. М.: ЗАО «Энергосервис», 2008.</p> <p>9. Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Второе издание. М.: Энергосервис. 2006.</p> <p>10. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: М.: Издательский центр «Академия», 2008.</p>
--	---

Наименование модуля:	<b>Модуль 11: Организация научно-исследовательской деятельности</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Методика организации научных исследований/Методика организации работы с научным текстом (на казахском языке) Менеджмент научных исследований/Коммерциализация научных проектов
Семестр обучения:	1, 2
Ответственный за модуль:	Полещук А.И.
Преподаватели:	Методика организации научных исследований – Погребницкая М.В. Методика организации работы с научным текстом (на казахском языке) – Ахметова Т.А. Менеджмент научных исследований – Полещук А.И. Коммерциализация научных проектов – Полещук А.И.
Язык:	Русский, казахский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	1 семестр: часов в неделю – 6; в семестр – 90. 2 семестр: часов в неделю – 10; в семестр – 150.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 80 часов Внеаудиторная нагрузка: 160 часов Итого: 240 часов
Кредитные пункты:	8 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Данный модуль базируется на знаниях, полученных из предшествующих модулей бакалавриата: «Философия», «Технологии управления техногенными рисками», «Основы моделирования».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> методологию, методы научного исследования; виды научных проектов и базовых принципов их управления; законодательные основы управления наукой и ее организационную структуру; способы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности; методы подготовки экспериментальных исследований и обработки полученных результатов; методы и средства компьютерного моделирования систем; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач. <b>Уметь:</b> решать задачи, связанные с менеджментом научных исследований, выполнять функции менеджера в управлении научным проектом; видеть пути оптимизации на различных стадиях проектирования; моделировать в имитационных средах; интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях. <b>Владеть навыками:</b> использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики. <b>Демонстрировать способность:</b> в вопросах проектирования приборов и систем методами

	имитационного моделирования с использованием специализированных программных продуктов; в вопросах создания баз знаний экспертных систем.
Содержание:	<p><i>Методика организации научных исследований</i> Введение в дисциплину. Основные этапы и сроки выполнения НИР. Структурные элементы диссертации (тема, актуальность, проблема, противоречие, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза). Структурные элементы диссертации (методы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость). Методология и методы научного исследования. Эксперимент как метод исследования. Статистические методы исследования. Работа с научной литературой. Язык и стиль научной речи. Публикация результатов НИР. Логика науки. Организация защиты магистерской диссертации. Организация подготовки научно-педагогических кадров в РК на современном этапе.</p> <p><i>Методика организации работы с научным текстом (на казахском языке)</i> Кіріспе. Мәтін түрлеріне шолу. Ғылыми мәтіннің сипаттамасы. Оқулықтармен жұмыс істеу әдістемесі. Ғылыми жинақтармен жұмыс істеу әдістемесі. Монографиялармен жұмыс істеу әдістемесі. Сайт материалдарымен жұмыс істеу әдістемесі. Баяндама жазу әдістемесі. Реферат жазу әдістемесі. Мақала жазу әдістемесі. Андатпа жазу әдістемесі. Комментарий жазу әдістемесі. Конспект жазу әдістемесі. Эссе жазу әдістемесі. Автореферат жазу әдістемесі. Қорытынды сабақ.</p> <p><i>Менеджмент научных исследований</i> Наука и ее роль в развитии общества. Классификация наук. Научное исследование и его этапы. Классификация научных исследований. Выбор направления научно-исследовательской работы. Актуальность и научная новизна исследования. Научная информация. Анализ документов. Поиск, обработка и накопление научной информации. Патентные исследования. Патентный закон РК. Закон о товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товара. Закон об авторских и смежных правах. Закон об инновационной деятельности.</p> <p><i>Коммерциализация научных проектов</i> Внедрение научных исследований и их эффективность. Научно-исследовательские работы на производстве. Основы методологии научного исследования в образовании. Управление исследовательскими работами в образовательной организации. Основные этапы написания статьи. Основные требования к написанию, оформлению и защите научных работ. Особенности подготовки к защите научных работ.</p>
Форма экзамена:	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Методика организации научных исследований/Методика организации работы с научным текстом (на казахском языке)</i> – письменный контроль</p> <p><i>Менеджмент научных исследований/Коммерциализация научных проектов</i> – компьютерное тестирование</p>
Технические / мультимедийные средства:	Мультимедийный комплекс, сетевой компьютерный класс с выходом в Интернет, внутренняя учебная сеть Вуза

Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Новиков А. М. Методология научного исследования: учеб.-метод. пособие. -М.: ЛИБРОКОМ, 2010. - 280 с.</li> <li>2. Павлов А. В. Логика и методология науки. Современное гуманитарное познание и его перспективы. - М.:Флинта: Наука, 2010.- 344 с.</li> <li>3. Закон РК «Об авторском праве и смежных правах».</li> <li>4. Закон РК «Об инновационной деятельности».</li> <li>5. Булдаков С. К. История и философия науки. - М.: РИОР, 2008. - 141 с.</li> <li>6. Кузнецов И.Н. Научное исследование. Методика проведения и оформления- М.: Дашков и К – 2008, - 460 с.</li> <li>7. Захарова А., Захарова Т. Как написать и защитить диссертацию. - СПб.: Питер, 2007. -160 с.</li> <li>8. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие .-М: Дашков и К, 2008.-244с.</li> <li>9. Джуринский А.Н. Развитие образования в современном мире: Учебное пособие.-2-е изд.-М:ВЛАДОС, 2003.-240с.</li> <li>10. Ануфриев А. Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы.- 3-е изд., стер.- М.: Ось-89, 2007. - 112 с.</li> </ol>
-------------	--

Наименование модуля:	<b>Модуль 12: Системы электроснабжения и релейной защиты</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Кабельные линии систем электроснабжения/Воздушные линии электроснабжения/Системы электроснабжений городов и промышленных предприятий Системы автоматики и релейной защиты/Противоаварийная автоматика/Короткие замыкания в электроэнергетических системах
Семестр обучения:	1, 2
Ответственный за модуль:	Кашевкин А.А.
Преподаватели:	Кабельные линии систем электроснабжения – Кашевкин А.А. Воздушные линии электроснабжения – Кашевкин А.А. Системы электроснабжений городов и промышленных предприятий – Кашевкин А.А. Системы автоматики и релейной защиты – Латыпов С.И. Противоаварийная автоматика – Латыпов С.И. Короткие замыкания в электроэнергетических системах – Латыпов С.И.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	1 семестр: часов в неделю – 10; в семестр – 150. 2 семестр: часов в неделю – 6; в семестр – 90.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 80 часов Внеаудиторная нагрузка: 160 часов Итого: 240 часов
Кредитные пункты:	8 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Данный модуль базируется на знаниях, полученных из предшествующих модулей бакалавриата: «Промышленная электроника», «Автоматика», «Коммутационные устройства в электроэнергетике», «Электроснабжение».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> о конструкциях, материалах силовых кабелей и структуре кабельных линий, особенностях распределения электрических и тепловых полей в силовых кабелях различных типов и методах их расчетов; методику проведения расчётов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных режимах силовых кабельных систем; принципы построения и функционирования основных типов устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; методы расчёта токов при коротких замыканиях и включении в сеть трансформаторов и электродвигателей. <b>Уметь:</b> производить выбор элементов релейной защиты и автоматики; рассчитывать токи короткого замыкания, процессы пуска и самозапуска электродвигателей, уровень статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы. <b>Владеть навыками:</b> расчета и проектирования ВЛ; расчета и проектирования систем электроснабжения; обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга систем электроснабжения; анализа режимов работы

	<p>электроэнергетического и электротехнического оборудования ЭЭС и расчета параметров устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p><b>Демонстрировать способность:</b> оптимизации и управления электроэнергетической системой; монтажа и накладки, обслуживания и испытаний, диагностики и мониторинга электроэнергетических объектов; анализа электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах.</p>
<p>Содержание:</p>	<p><i>Кабельные линии систем электроснабжения</i> Кабельные изделия как средства передачи энергии и информации. Характеристика технологических процессов производства кабельных изделий. Теория и технология наложения изоляции из термопластичных материалов. Электрическое поле в кабельной изоляции. Магнитное поле в кабельных изделиях. Тепломассообменные процессы при эксплуатации и изготовлении изоляции кабелей. Кабели связи. Испытание кабельных изделий и их автоматизация.</p> <p><i>Воздушные линии электроснабжения</i> Классификация воздушных линий электроснабжения. Элементы воздушных линий электропередач. Элементы воздушных линий электропередач. Схемы замещения воздушных линий электропередачи и их параметры. Схемы замещения воздушных линий электропередачи и их параметры. Режимы работы воздушных линий электропередачи. Эксплуатация воздушных линий электропередачи. Высоковольтные испытания. Технология проектирования ВЛ. Расчет воздушных линий на механическую прочность.</p> <p><i>Системы электроснабжений городов и промышленных предприятий</i> Основные определения и исходные положения. Характеристики электроприемников и расчетные нагрузки. Надежность электроснабжения. Техно-экономические особенности кабельных линий. Техно-экономические показатели трансформаторов и городских подстанций. Системы электроснабжения городов и потребителей. Напряжения систем электроснабжения. Автоматика и релейная защита.</p> <p><i>Системы автоматики и релейной защиты</i> Основные положения релейной защиты и автоматики. Пассивные линейные измерительные преобразователи синусоидальных напряжений и токов. Электромеханические элементы. Полупроводниковая и микропроцессорная элементная база. Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированными и компенсированными нейтральными.</p> <p><i>Противоаварийная автоматика</i> Дистанционные защиты. Дифференциальные токовые защиты. Устройства автоматики электрических сетей. Защита и автоматика электрических сетей напряжением до 1 кВ. Микропроцессорные комплектные устройства релейной защиты, управления и автоматики.</p> <p><i>Короткие замыкания в электроэнергетических системах</i> Элетротепловые элементы. Токовые защиты.</p>

	Защита и автоматика синхронных генераторов. Защита и автоматика трансформаторов. Защита и автоматика электродвигателей.
Форма экзамена:	Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Кабельные линии систем электроснабжения/ Воздушные линии электроснабжения/ Системы электроснабжений городов и промышленных предприятий</i> – компьютерное тестирование <i>Системы автоматике и релейной защиты/ Противоаварийная автоматика/ Короткие замыкания в электроэнергетических системах</i> – письменный контроль
Технические / мультимедийные средства:	Мультимедийный комплекс. Лаборатории «Электроснабжение и монтаж электрооборудования» Лаборатория «Электроэнергетика»
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ларина Э.Т. Силовые кабели и кабельные линии. – М.: Энергоатомиздат, 2006.</li> <li>2. Леонов В.М., Пешков И.Б. и др. Основы кабельной техники. – М.: Академия, 2006.</li> <li>3. Соколов С.Е., Сажин В.Н. Эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий. Учебное пособие. – Алматы: АИЭС, 2006.</li> <li>4. А. А. Герасименко, В. Т. Федин Передача и распределение электрической энергии. М.: Кнорус 2014 г.</li> <li>5. Фадеева Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей. - Минск : Высшая школа, 2009.</li> <li>6. Андриевский В.Н. Эксплуатация воздушных линий электропередачи. - М., «Энергия», 2006.</li> <li>7. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Интермет Инжиниринг, 2009 г.</li> <li>8. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. М.: Академия, 2010 г.</li> <li>9. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий М.: Академия, 2012 г.</li> <li>10. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. - М.: Высшая школа, 2006.</li> <li>11. Басс Э., Дорогунцев А., Релейная защита электроэнергетических систем. Учебное пособие. – М.: МЭИ, 2002.</li> <li>12. Киреева Э. А., Цырук С. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем. – М.: Академия , 2013.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 13: Математическое обеспечение эксперимента</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Теория моделирования и научного эксперимента/Теория автоматизированного электропривода/Теория вейвлетов
Семестр обучения:	3
Ответственный за модуль:	Кошек К.Т.
Преподаватели:	Теория моделирования и научного эксперимента – Кошек К.Т. Теория автоматизированного электропривода – Кашевкин А.А. Теория вейвлетов – Герасимова Ю.В.
Язык:	Русский
Связь с курсом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	3 семестр: часов в неделю – 10; в семестр – 150.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 50 часов Внеаудиторная нагрузка: 100 часов Итого: 150 часов
Кредитные пункты:	5 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Современные проблемы технических наук», «Организация научно-исследовательской деятельности», «Системы электроснабжения и релейной защиты».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования; принципы моделирования, способы представления моделей систем управления промышленного назначения; основные особенности режимов работы автоматизированных электроприводов, а также особенности их эксплуатации. <b>Уметь:</b> использовать методы цифровой обработки сигналов; организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы; определять оптимальный уровень потерь электроэнергии в электрических сетях по критерию минимума стоимости передачи электроэнергии, а так же владеть методологией поэтапной оптимизации электрических сетей по топологическим и режимным характеристикам; использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований. <b>Владеть навыками:</b> расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре. <b>Демонстрировать способность:</b> в области анализа состояния электрической системы и способов регулирования её режимов; в области проектирования систем управления электроприводом; в области применения математического аппарата вейвлет-преобразования.
Содержание:	<i>Теория моделирования и научного эксперимента</i> Классификация, типы и задачи эксперимента, однофакторный и многофакторный эксперимент, методика

	<p>эксперимента. Методы измерения, абсолютные и относительные погрешности, однократные и многократные измерения. Математическая статистика, задачи и основные разделы математической статистики, генеральная и выборочная совокупности, выборка, репрезентативность выборки, параметризация выборки, применение встроенных инструментов Excel для статистической обработки данных. Исследование экспериментальных данных на достоверность и воспроизводимость результатов эксперимента.</p> <p><i>Теория автоматизированного электропривода</i> Автоматизированный электропривод. Типовые системы замкнутого управления электроприводами. Следящий привод. Программное управление. Элементы проектирования электропривода.</p> <p><i>Теория вейвлетов</i> Задачи оптимизации, линейное программирование, целевая функция, ограничения в виде равенств и неравенств, метод наименьших квадратов. Линия тренда, аппроксимирующие функции, достоверность аппроксимации, коэффициенты детерминации. Применение теории вейвлетов.</p>
<p>Форма экзамена:</p>	<p>Компьютерное тестирование</p>
<p>Технические / мультимедийные средства:</p>	<p>Мультимедийный комплекс Лаборатория «моделирования электротехнических устройств и систем» Лаборатория «Электроэнергетика»</p>
<p>Литература:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гришенцев А.Ю. Теория и практика технического и технологического эксперимента. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 102 с.</li> <li>2. Вапник В.Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным, 2001.</li> <li>3. Н.Ф. Ильинский «Основы электропривода», Издательство МЭИ, 2003.</li> <li>4. Под редакцией Ю.Н.Петренко «Системы автоматизированного управления электроприводами», М.: АСАДЕМА, 2005.</li> <li>5. М.П.Белов и др. «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов», М.: АСАДЕМА, 2005.</li> <li>6. T-FLEX CAD. Трёхмерное моделирование. Руководство пользователя (электронный документ), М.: АО "Топ Системы", 2007.</li> <li>7. Уваров А.С, P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств., М.:Горячая линия-Телеком, 2004.</li> <li>8. Шелухин О. И., Моделирование информационных систем, М.: Радиотехника, 2005.</li> <li>9. Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б, Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход, СПб.: БХВ-Петербург, 2006.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 14: Элементы искусственного интеллекта и компьютерная математика</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Элементы искусственного интеллекта в технических системах/Моделирование систем/Интеллектуальные средства измерений Системы компьютерной математики/Системы визуального моделирования/Автоматизированные системы сбора данных
Семестр обучения:	2
Ответственный за модуль:	Савостин А.А.
Преподаватели:	Элементы искусственного интеллекта в технических системах – Савостин А.А. Моделирование систем – Савостин А.А. Интеллектуальные средства измерений – Полещук А.И. Системы компьютерной математики – Савостин А.А. Системы визуального моделирования – Савостин А.А. Автоматизированные системы сбора данных – Савостин А.А.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	2 семестр: часов в неделю – 20; в семестр – 300.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 100 часов Внеаудиторная нагрузка: 200 часов Итого: 300 часов
Кредитные пункты:	10 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на каждую дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Основы научно-исследовательского мировоззрения», «Психолого-педагогическое образование», «Современные проблемы технических наук».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> общие вопросы построения измерительных систем с использованием современных компьютерных технологий, принципы решения технических задач измерений с применением современных аппаратных и программных средств, архитектуру и алгоритмы функционирования универсальных измерительных интерфейсов, методы подготовки экспериментальных исследований и обработки полученных результатов; средства MathCAD, MATLAB, LabVIEW для обработки экспериментальных данных; универсальные языки; специализированные языки; имитационные среды; методы и средства компьютерного моделирования систем; классификацию систем искусственного интеллекта (СИИ), модели представления знаний, вывода решений и модели общения в СИИ; теоретические и практические аспекты получения, формализации и структуризации проблемных знаний; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач; основных теоретических сведений о задачах искусственного интеллекта, используемых моделях и

	<p>методах их анализа и построения навыки и способности.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбирать численные методы их моделирования или разрабатывать новый алгоритм решения задачи; вести расчет и анализ схем в различных системах компьютерной математики; моделировать в имитационных средах; формализовать и структуризовать проблемные знания.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; математического моделирования при исследовании систем электроэнергетики.</p> <p><b>Демонстрировать способность:</b> в области синтеза цифровых систем управления с использованием современных инженерных программных средств проектирования, цифровых систем автоматизации и управления в электроэнергетике; в вопросах проектирования приборов и систем методами имитационного моделирования с использованием специализированных программных продуктов; в вопросах создания баз знаний экспертных систем.</p>
<p>Содержание:</p>	<p><i>Элементы искусственного интеллекта в технических системах</i></p> <p>Философские аспекты проблемы СИИ. История развития СИИ. Аналоговый ввод-вывод. Вопросы моделирования СИИ. Экспертная система как разновидность СИИ. Согласование сигналов. Методология разработки экспертных систем. Модели представления знаний. Модели вывода решений и общения в СИИ. Нечеткие множества. Нечеткие отношения. Нечеткие и лингвистические переменные. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Логико-лингвистическое описание систем. Искусственные нейронные сети.</p> <p><i>Моделирование систем</i></p> <p>Классификация моделей систем. Методы моделирования электроэнергетических систем. Способы описания электроэнергетического оборудования, как объекта управления. Структурно-математические модели. Имитационное моделирование.</p> <p><i>Интеллектуальные средства измерений</i></p> <p>Структура и содержание курса «Интеллектуальные средства измерений». Исходные положения и обзор состояния исследований по интеллектуализации измерений и средств измерений. Применение нейроструктуры в средствах измерений. Искусственные нейронные сети. Современные направления развития нейросетевых технологий Применение нейронных сетей для решения практических задач. Методы формализации знаний Модели представления измерительных знаний. Особенности аппаратной части интеллектуальных средств измерений. Особенности программной части интеллектуальных систем .</p> <p><i>Системы компьютерной математики</i></p> <p>Введение. Эволюция систем компьютерной математики. Система компьютерной математики MathCAD. Организация вычислений. Типы данных. Система компьютерной математики MATLAB.</p>

	<p><i>Системы визуального моделирования</i>          Программирование в среде MATLAB. Функции прикладной и численной математики. Классы вычислительных объектов. Цифровая обработка сигналов. Signal Processing Toolbox. Процедуры спектрального (частотного) и статистического анализа процессов.  <i>Автоматизированные системы сбора данных</i>          Проектирование фильтров. Исследование линейных стационарных систем. Моделирование нелинейных систем (пакет Simulink). Пакеты расширения MATLAB. Проектирование интерфейса. Система моделирования и сбора данных LabVIEW.</p>
Форма экзамена:	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий  <i>Элементы искусственного интеллекта в технических системах/Моделирование систем/Интеллектуальные средства измерений</i> – письменный контроль  <i>Системы компьютерной математики/ Системы визуального моделирования/Автоматизированные системы сбора данных</i> – компьютерное тестирование</p>
Технические / мультимедийные средства:	<p>Мультимедийный комплекс.          Лаборатория «Компьютерная математика и электронное моделирование»</p>
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ж.-Л. Лорьер, Системы искусственного интеллекта, М. Мир, 2014.</li> <li>2. Новицкий П.В. Основы информационной теории измерительных устройств. - Л.: Энергия. 2012. - 248 с.</li> <li>3. Руководство по выражению неопределенности измерения/ Под ред. Проф Слаева В.А.; Перевод и публикация ГП "ВНИИМ им. Д.П. Менделеева". -СПб.: ООСГ Типография ЛИТАС+", 2010,- 126 с.</li> <li>4. Кирьянов Д. MathCAD 11. СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2013.</li> <li>5. Кетков Ю. Л. , Кетков А. Ю. , Шульц М. М. MATLAB 7: программирование, численные методы. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 752 с : ил.</li> <li>6. В. П. Дьяконов MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6* в математике и моделировании. Серия : «Библиотека профессионала». - М.: СОЛОН-Пресс, 2014. 576 с.: ил.</li> <li>7. Тревис Д. LabVIEW для всех. М.: «Горячая линия-Телеком», 2015.</li> <li>8. Половко А.М., Бутусов П.Н. MATLAB для студента. СПб.; БХВ-Петербург. – 2005. – 320 с.</li> <li>9. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах MathCad 12, MATLAB 7 и Maple 9. М.: НТ Пресс, 2006. – 469 с.</li> <li>10. Очков В. MathCAD 12. СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2005.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 15: Техническое обеспечение эксперимента</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Применение микропроцессоров в электроэнергетических системах/Микропроцессорные системы автоматического управления/Цифровые системы автоматизации и управления в электроэнергетике Информационные технологии в электроэнергетике/Сетевые технологии
Семестр обучения:	2
Ответственный за модуль:	Риттер Д.В.
Преподаватели:	Применение микропроцессоров в электроэнергетических системах – Риттер Д.В. Микропроцессорные системы автоматического управления – Риттер Д.В. Цифровые системы автоматизации и управления в электроэнергетике – Риттер Д.В. Информационные технологии в электроэнергетике – Полещук А.И. Сетевые технологии – Риттер Д.В.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	2 семестр: часов в неделю – 16; в семестр – 240.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 80 часов Внеаудиторная нагрузка: 160 часов Итого: 240 часов
Кредитные пункты:	8 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на каждую дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Основы научно-исследовательского мировоззрения», «Психолого-педагогическое образование», «Современные проблемы технических наук».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> принципы решения технических задач измерений с применением современных аппаратных и программных средств, архитектуру и алгоритмы функционирования универсальных измерительных интерфейсов, универсальные языки; специализированные языки; имитационные среды; теоретические и практические аспекты получения, формализации и структуризации проблемных знаний; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач. <b>Уметь:</b> выбирать численные методы моделирования электроэнергетических систем или разрабатывать новый алгоритм решения задачи; вести расчет и анализ схем в различных системах компьютерной математики; видеть пути оптимизации на различных стадиях проектирования; моделировать в имитационных средах. <b>Владеть навыками:</b> использования современных систем обработки и сбора данных при проведении технического эксперимента; проектирования средств управления электротехнологическими процессами и установками; применения микропроцессорных систем автоматического

	<p>управления.  <b>Демонстрировать способность:</b> в области синтеза цифровых систем управления с использованием современных инженерных программных средств проектирования, цифровых систем автоматизации и управления в электроэнергетике.</p>
<p>Содержание:</p>	<p><i>Применение микропроцессоров в электроэнергетических системах</i>  Философия микропроцессорной техники. Шины микропроцессорной системы и циклы обмена. Функции устройств магистрали. Адресация операндов. Система команд процессора. Процессорное ядро и память микроконтроллеров. Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем. Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллера.  <i>Микропроцессорные системы автоматического управления</i>  Микроконтроллеры семейства AVR. Введение в Arduino. Загрузка и запуск примера скетча в IDE Arduino. Arduino. Создание собственного скетча. Использование математических операторов. Последовательные интерфейсы. Arduino. Цифровой и аналоговый вход. Получение входных данных от датчиков. Arduino. Физический и визуальный вывод данных. Arduino. Использование ШИМ-сигналов, генерируемых Arduino. Arduino. Дистанционное управление внешними устройствами. Arduino. Использование часов реального времени. Arduino. Использование дисплея. Arduino. I2C и SPI интерфейсы передачи данных. Arduino. Связь через беспроводные интерфейсы. Автоматизированная технология ZigBee. Система команд, применяемых в технологии ZigBee.  <i>Цифровые системы автоматизации и управления в электроэнергетике</i>  Аппаратные средства МК серии PIC. Специальные функции и система команд микроконтроллеров серии PIC. Особенности разработки цифровых устройств на основе МК. Разработка программного обеспечения для PIC-микроконтроллеров. Архитектура и процессоры персональных компьютеров. Разработка простых цифровых устройств. Устройства, входящие в состав персонального компьютера.  <i>Информационные технологии в электроэнергетике</i>  Структура и содержание курса. Системы согласования сигналов. Асинхронный ввод/вывод цифровых сигналов: линия, порт. Синхронный ввод/вывод цифровых массивов. Организация связи систем анализа данных с внешней средой и временем. Погрешности измерений. Нормирование погрешностей и внесение поправок в результаты измерений. Моделирование интеллектуальных систем. Равноточные и неравноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Логико-лингвистическое описание систем. Нормирование метрологических характеристик СИ. Аддитивная и мультипликативная составляющая погрешности СИ. Схемы включения измерительных преобразователей.</p>

	<p>Расчет погрешности измерительной системы.  <i>Сетевые технологии</i>          Локальные сети и их топология. Место и роль локальных сетей. Среды передачи информации. Бескабельные каналы связи. Оптоволоконные кабели. Уровни сетевой архитектуры. Эталонная модель OSI. Аппарату локальных сетей. Защита информации в локальных сетях.          Стандартные локальные сети. Сети Ethernet и Fast Ethernet          Алгоритмы сети ethernet/fast ethernet. Стандартные сегменты ethernet и fast Ethernet. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов.          Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Основные характеристики маршрутизаторов и концентраторов. Домены. Глобальные сети. Мониторинг и анализ локальных сетей. Основные стадии профессионального становления личности и их характеристика.</p>
Форма экзамена:	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий  <i>Применение микропроцессоров в электроэнергетических системах/Микропроцессорные системы автоматического управления/Цифровые системы автоматизации и управления в электроэнергетике – письменный контроль</i>  <i>Информационные технологии в электроэнергетике/Сетевые технологии – письменный контроль</i></p>
Технические / мультимедийные средства:	<p>Мультимедийный комплекс.          Лаборатория «Цифровые устройства и микропроцессоры»</p>
Литература:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Катцен, Сид. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство: пер. с англ. Евстифеева А. В. - Москва : Додэка-XXI, 2010 .- 656 с.</li> <li>2. Брей Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением C и ассемблера: Пер. с англ.- К.: «МК-Пресс», СПб «Корона-Век», 2008.-576 с.</li> <li>3. Якубовский С. В., «Аналоговые и цифровые Интегральные микросхемы. Справочник», М.: Радио и связь, 2009 г.</li> <li>4. Бойко В.И. Микропроцессоры и микроконтроллеры. С.-П.: «БХВ-Петербург», 2005.</li> <li>5. Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. М.: Издательство ЭКОМ, 2007.</li> <li>6. Хант. Искусственный интеллект, Москва, 2000.. – № 3 – С. 69–71.</li> <li>7. Новицкий П.В. Основы информационной теории измерительных устройств. - Л.: Энергия. 2012. - 248 с.</li> <li>8. Руководство по выражению неопределенности измерения/ Под ред. Проф Слаева В.А.; Перевод и публикация ГП "ВНИИМ им. Д.П. Менделеева". -СПб.: ООСГТипография ЛИТАС+", 2010,- 126 с.</li> </ol>

Наименование модуля:	<b>Модуль 16: Оптимизация и управление в электроэнергетических системах</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Надежность электроэнергетических систем/Режимы работы электроэнергетических систем Автоматические системы контроля и учета электроэнергии/Автономные системы электроснабжения/ Эксплуатация энергосистем
Семестр обучения:	3
Ответственный за модуль:	Латыпов С.И.
Преподаватели:	Надежность электроэнергетических систем – Латыпов С.И. Режимы работы электроэнергетических систем – Латыпов С.И. Автоматические системы контроля и учета электроэнергии – Латыпов С.И. Автономные системы электроснабжения – Латыпов С.И. Эксплуатация энергосистем – Латыпов С.И.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	3 семестр: часов в неделю – 12; в семестр – 180.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 60 часов Внеаудиторная нагрузка: 120 часов Итого: 180 часов
Кредитные пункты:	6 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на каждую дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Системы электроснабжения и релейной защиты», «Элементы искусственного интеллекта и компьютерная математика», «Техническое обеспечение эксперимента».
Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> критерии и характеристики надежности, методы анализа надежности, методы повышения надежности, методы испытаний объектов на надежность; технические средства учета и контроля расхода энергоресурсов; способы оптимизации работы электроэнергетических систем. <b>Уметь:</b> применять полученные теоретические знания для прогнозирования работы электроэнергетического оборудования и электроэнергетических систем; разрабатывать автоматизированные системы контроля и учета энергоносителей для заданного объекта; организовать работу по проектированию, пуску и эксплуатации электроэнергетических систем; определять оптимальный уровень потерь электроэнергии в электрических сетях по критерию минимума стоимости передачи электроэнергии, а так же владеть методологией поэтапной оптимизации электрических сетей по топологическим и режимным характеристикам. <b>Владеть навыками:</b> расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре. <b>Демонстрировать способность:</b> в области определения

	<p>вероятностей безотказной работы различного электрооборудования; в области проектирования и эксплуатации автономных энергосистем; в области анализа состояния электрической системы и способов регулирования её режимов.</p>
<p>Содержание:</p>	<p><i>Надежность электроэнергетических систем</i>  Введение в теорию надежности. Основные понятия и количественные показатели надежности объектов.  Стохастические закономерности в теории надежности.  Потоки отказов и восстановлений в теории надежности.  Расчет систем на надежность. Методы расчета надежности нерезервированных систем. Методы расчета надежности резервированных систем. Методы расчета и анализа надежности объектов как сложных систем.  Модели надежности «параметр – поле допуска». Модели надежности «нагрузка – несущая способность». Методы оценки и прогнозирования долговечности объектов.  Испытания на надежность. Теоретические основы оценивания надежности объектов по результатам эксплуатации. Методы повышения надежности объектов.  Надежность оперативного персонала сложных систем.  <i>Режимы работы электроэнергетических систем</i>  Характеристики передачи и распределения электрической энергии. Принципы конструктивного исполнения линий электропередачи. Характеристики и расчет параметров схем замещения воздушных и кабельных линий электропередачи. Параметры и схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.  Моделирование и учет электрических нагрузок.  Режимные показатели участка электрической сети. Расчет и анализ установившихся режимов разомкнутых электрических сетей. Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей. Методы расчета и анализа потерь электрической энергии. Основы регулирования режимов систем передачи и распределения электрической энергии. Общие требования к схемам и надежности электроснабжения. Типовые схемы распределительных устройства. Выбор основных проектных решений. Основы оптимизации параметров и режимов систем передачи и распределения электрической энергии. Оптимизация проектных решений.  <i>Автоматические системы контроля и учета электроэнергии</i>  Основные принципы и правила учета электроэнергии.  Требования к организации учета энергоносителей.  Приборы контроля и учета электрической энергии.  Приборы контроля и учета электрической энергии.  Автоматизированные системы учета электрической энергии. Устройства преобразования сигналов (модемы).  Регулирование и учет тепловой энергии. Типы приборов.  Формирование тарифов на электроэнергию. Параметры качества электрической энергии. Параметры качества электрической энергии. Основные показатели эффективности использования и сбережения энергии.  Энергосбережение. Основные резервы и принципы энергосбережения. Ориентиры и перспективы энергосбережения. Приоритетные направления</p>

	<p>энергосбережения в основных отраслях народного хозяйства. Экологические проблемы энергетики.</p> <p><i>Автономные системы электроснабжения</i></p> <p>Сравнительный анализ схем автономных электростанций, использующих установки возобновляемой энергетики. Водородные установки автономного энергоснабжения на солнечной и ветровой энергии. Разработка математической модели автономных энергоустановок на ВИЭ.</p> <p><i>Эксплуатация энергосистем</i></p> <p>Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования. Планово-предупредительный ремонт и неразрушающие методы контроля электрооборудования. Эксплуатация трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения и их обслуживание. Эксплуатация устройств регулирования напряжения. Включение и контроль за работой. Схемы и группы соединений и фазировка трансформаторов. Эксплуатация трансформаторных масел. Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов. Подсушка, сушка и нормы испытаний трансформаторов. Ремонт активной части трансформатора. Ремонт активной части трансформатора. Ремонт наружных узлов трансформатора. Ремонт предохранительных узлов. Ремонт вводов. Ремонт средств защиты масла от воздействия окружающей среды.</p>
<p>Форма экзамена:</p>	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Надежность электроэнергетических систем/Режимы работы электроэнергетических систем</i> – письменный контроль</p> <p><i>Автоматические системы контроля и учета электроэнергии/Автономные системы электроснабжения/Эксплуатация энергосистем</i> – компьютерное тестирование</p>
<p>Технические / мультимедийные средства:</p>	<p>Мультимедийный комплекс.</p> <p>Лаборатория «Электроэнергетика»</p> <p>Лаборатория «Электроснабжение и монтаж электрооборудования»</p>
<p>Литература:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Савоськин Н.Е. Надежность электрических систем. Учебное пособие/Пензенский гос. ун-т. – Пенза, 2004.</li> <li>2. Волков Н.Г. Надежность электроснабжения. Учеб. пособие/ Том. политех. ун-т. – Томск, 2003.</li> <li>3. Конюхова Е.А. Надежность электроснабжения промышленных предприятий. / Е.А. Конюхова, Э.А. Киреева. – М.: НТФ «Энергопрогресс», 2001.</li> <li>4. Шишмарев В.Ю. Узлы и элементы систем автоматического управления. - М.: Академия, 2005.</li> <li>5. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии» 2006 г., Ростов – на Дону.</li> <li>6. Костин С. Н., Русанов В. Н., Синютин П. А. Организация внедрения автоматизированных систем учета электроэнергии промышленных потребителей». – М.: Энергия, 2007 г. – 128 с.</li> <li>7. Гуртовцев А.Л. Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных субъектах. – М.: Высшая школа, 2013 г. –</li> </ol>

	<p>163 с.</p> <p>8. Быценко С. Г. Концепция создания автоматизированной системы контроля и управления энергопотреблением. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006 г. – 206 с.</p> <p>9. Анохин А.Н. Анализ деятельности оператора: модели и методы. – Обнинск: ИАТЭ, 2009 г. – 88 с.</p> <p>10. А.А Герасименко, В.Т Федин «Передача и распределение электрической энергии». – Ростов – на Дону, 2008.</p> <p>11. А.Д.Трухний, А.А.Макаров, В.В. Клименко «Основы современной энергетики» в 2-х частях, – М., 2010.</p>
--	---

Наименование модуля:	<b>Модуль 17: Инжиниринг и энергосбережение в электроэнергетике</b>
Элементы модуля:	<i>Элективные дисциплины</i> Техника высоких напряжений/Дальние электропередачи СВН/Электропередачи и вставки постоянного тока Инжиниринг в электроэнергетике/Потери электроэнергии в электрических сетях/Энергосбережение в системах электроснабжения
Семестр обучения:	3
Ответственный за модуль:	Кашевкин А.А.
Преподаватели:	Техника высоких напряжений – Кашевкин А.А. Дальние электропередачи СВН – Кашевкин А.А. Электропередачи и вставки постоянного тока – Кашевкин А.А. Инжиниринг в электроэнергетике – Полещук А.И. Потери электроэнергии в электрических сетях – Полещук А.И. Энергосбережение в системах электроснабжения – Полещук А.И.
Язык:	Русский
Связь с kurikulumом:	Электроэнергетика (Ма)
Форма обучения/число часов в неделю и в семестр:	3 семестр: часов в неделю – 12; в семестр – 180.
Рабочая нагрузка:	Аудиторная нагрузка: 60 часов Внеаудиторная нагрузка: 120 часов Итого: 180 часов
Кредитные пункты:	6 ECTS
Условия для проведения экзаменов:	Для допуска к экзамену магистрант должен набрать не менее 50 баллов из 100 отводимых на каждую дисциплину модуля
Рекомендуемые условия:	Изучение модуля основывается на знаниях, полученных из предшествующих модулей магистратуры: «Системы электроснабжения и релейной защиты», «Элементы искусственного интеллекта и компьютерная математика», «Техническое обеспечение эксперимента».
Цели модулей / Предполагаемые результаты обучения:	<b>Знать:</b> способы оптимизации работы электроэнергетических систем; основные нормативно-технические документы, а так же технологии по проектированию, пуску и эксплуатации энергосистем; методы экспериментального и расчетно-теоретического исследования; принципы моделирования, способы представления моделей систем управления промышленного назначения; основы функционирования линий электропередач постоянного тока. <b>Уметь:</b> организовать работу по проектированию, пуску и эксплуатации электроэнергетических систем; проводить расчет параметров линий СВН; проводить расчет параметров линий постоянного тока; оценивать качество результатов деятельности в создании электроэнергетических проектов; определять оптимальный уровень потерь электроэнергии в электрических сетях по критерию минимума стоимости передачи электроэнергии, а так же владеть методологией поэтапной оптимизации электрических сетей по топологическим и режимным характеристикам. <b>Владеть навыками:</b> расширения и углубления знаний,

	<p>необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.</p> <p><b>Демонстрировать способность:</b> в области анализа состояния электрической системы и способов регулирования её режимов; в области применения протяженных линий электропередачи сверхвысоких и ультравысоких напряжений переменного и тока; в области применения протяженных линий электропередачи сверхвысоких и ультравысоких напряжений постоянного тока; в области инжиниринговой деятельности; в области энергосбережения в системах электроснабжения.</p>
Содержание:	<p><i>Техника высоких напряжений</i></p> <p>Основные положения курса. Основные виды ионизационных процессов. Явление электроотрицательности. Разряд в резконеоднородных полях. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение. Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Классификация перенапряжений. Уровни и координация изоляции. Грозовые перенапряжения. Параметры молнии. Резонансные перенапряжения на основной частоте односторонне питаемой линии. Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю.</p> <p><i>Дальние электропередачи СВН</i></p> <p>Роль электропередачи СВН в современной энергетике. Удельные погонные параметры линий СВН. Основные характеристики нескомпенсированной линии переменного тока. Схемы замещения протяженных электропередач переменного тока. Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач СВН. Режим одностороннего включения протяженной линии СВН. Пропускная способность электропередачи СВН. Управляемые линии переменного тока.</p> <p><i>Электропередачи и вставки постоянного тока</i></p> <p>Электропередачи постоянного тока в современной энергетике. Схемы электропередач и вставок постоянного тока. Анализ режимов работы преобразователей. Энергетические характеристики преобразователей. Основное оборудование преобразовательных подстанций. Технико-экономические показатели электропередач постоянного тока.</p> <p><i>Инжиниринг в электроэнергетике</i></p> <p>Общие сведения об электрической системе. Тепловые электростанции. Гидроэлектростанции. Атомные электростанции. Возобновляемые источники энергии. Синхронные генераторы. Силовые трансформаторы.</p>

	<p>Электродвигатели. Коммутационные и защитные аппараты высокого напряжения. Заземляющие устройства. Установки постоянного тока с аккумуляторными батареями. Электрические схемы тепловых электростанций. Система управления и контроля. Электрические схемы гидроэлектростанций. Система собственных нужд электрических станций. Система управления и контроля.</p> <p><i>Потери электроэнергии в электрических сетях</i> Основные источники потерь электроэнергии в электрических сетях. Реактивная мощность, как источник потерь в электрических сетях. Изношенные высоковольтные линии, как источник потерь в электросетях. Реконструкция высоковольтных подстанций. Автоматическая повторное включение. Автоматическое включение резерва. Автоматическая частотная разгрузка. Применение возобновляемых источников энергии. Аккумулирование электрической энергии. Инверторы. Меры по снижению хищений электроэнергии из низковольтных электрических сетей. Совершенствование методов и средств контроля и учета электрической энергии. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии. Расход электрической энергии на собственные нужды электрических станций и подстанций и пути его снижения. Оптимизация потерь в электрических сетях.</p> <p><i>Энергосбережение в системах электроснабжения</i> Энергетические ресурсы мира. Станции преобразования энергии. Графики нагрузки и аккумулирование энергии. Методы прямого преобразования энергии. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Транспорт и распределение энергии. Цены и тарифы на энергоресурсы. Ценовое и тарифное регулирование. Нормирование энергопотребления. Потенциал энергосбережения. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения. Управление ТЭК. Программы по энергосбережению. Некоторые технические направления энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы. Основы энергетического менеджмента и аудита. Вопросы эффективного использования энергии в различных сферах городского хозяйства. Энергосбережение и экология. Энергосбережение в странах дальнего зарубежья.</p>
<p>Результаты обучения/экзаменов / формы экзаменов:</p>	<p>Комплексный экзамен по модулю, включающий <i>Техника высоких напряжений/Дальние электропередачи СВН/Электропередачи и вставки постоянного тока</i> – компьютерное тестирование</p> <p><i>Энергосбережение в системах электроснабжения/Потери электроэнергии в электрических сетях/Инжиниринг в электроэнергетике</i> – письменный контроль</p>
<p>Технические / мультимедийные средства:</p>	<p>Мультимедийный комплекс. Лаборатория «Электроэнергетика»</p>
<p>Литература:</p>	<p>1. Рыжов Ю.П. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: учебник для вузов / Ю.П. Рыжов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007 г. 2. Ивакин В.Н. Электропередачи и вставки постоянного</p>

	<p>тока и статические тиристорные компенсаторы / В. Н. Ивакин, Н. Г. Сысоева, В. В. Худяков; Под ред. В. В. Худякова. - М. : Энергоатомиздат, 2013 г.</p> <p>3. В.В.Худяков, Электропередачи постоянного тока и опыт их эксплуатации. Учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2012 г.</p> <p>4. Веников В. А., Рыжов Ю. П. Дальние электропередачи переменного и постоянного тока: Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2010 г.</p> <p>5. А.В. Поссе. Схемы и режимы электропередач постоянного тока - Л.: Энергия, 2006 г.</p> <p>6. Экологические проблемы и энергосбережение: учебное пособие / ред. В. Д. Карминский. - М : Маршрут, 2004.</p> <p>7. Кравченя, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения: учебное пособие. - Минск: ТЕТРА СИСТЕМС, 2005.</p> <p>8. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справочное пособие/ под ред. Л.Д. Бугуславского и В.И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 2010.</p>
--	---