

Аннотации к рабочим программам дисциплин
ОПОП «Энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии»
по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование дисциплины (модуля)	Дополнительные главы математики				
Цель изучения	<p><i>С помощью основных понятий рассматриваемого спецкурса лучше изучить технические дисциплины по специальности, развить навыки самостоятельной работы с литературой; воспитать у студентов математическую культуру, что включает в себя понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке магистра; подготовить студента к выполнению деятельности в областях, использующих математические методы; помочь овладеть методами изучения инженерных наук, качественного и количественного описания закономерностей физического мира; помочь студентам в понимании необходимости использования вычислительной техники при обработке результатов инженерно-технических разработок и экспериментов.</i></p>				
Компетенции	<p><i>ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</i></p> <p><i>ОПК-4 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</i></p> <p><i>ПК-8 способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</i></p>				
Краткое содержание	<p><i>1. Теория функций комплексного переменного</i></p> <p><i>2. Операционное исчисление</i></p> <p><i>3. Теория вероятностей</i></p> <p><i>4. Математическая статистика</i></p>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	28	28		52
Форма промежуточной аттестации	экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	Компьютерные, сетевые и информационные технологии				
Цель изучения	<i>Познакомить обучающихся с современными достижениями компьютерных, сетевых и информационных технологий, а так же способами их использования в профессиональной деятельности.</i>				
Компетенции	<p><i>ОПК-4 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ПК-6 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</i></p> <p><i>ПК-10 способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности</i></p>				
Краткое содержание	<p>1. Компьютерные системы и технологии</p> <p>2. Сетевые технологии</p> <p>3. Информационные технологии</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	14		80
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Проектирование и эксплуатация солнечных и ветровых электростанций				
Цель изучения	<i>Развитие компетенций в области понимания режимных свойств объектов электроэнергетики и использования их при управлении, эксплуатации, проектировании установок на основе возобновляемых источников энергии, создание целостного представления о структуре, объеме и содержании учебного плана по данной учебной дисциплине, изучение основ расчета параметров и характеристик ветровых и солнечных электростанций (ВЭС и СЭС), изучение физических основ и особенностей работы таких электростанций при использовании энергии ветра и солнечного излучения по сравнению с традиционными электростанциями, изучение совокупности задач при выборе мощности и оценке эффективности ВЭС и СЭС, формирование</i>				

	<i>четкого представления относительно особенностей эксплуатации таких электростанций в общей системе электроснабжения.</i>				
Компетенции	<p><i>ПК-7 Способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</i></p> <p><i>ПК-12 Способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка</i></p> <p><i>ПК-14 Способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии</i></p>				
Краткое содержание	<p><i>1. Принцип действия ветровых электростанций (ВЭС), мощность и параметры ветроэлектростановок (ВЭУ), тенденции развития ВЭС и ВЭУ</i></p> <p><i>2 Принцип действия различных устройств преобразования энергии солнечного излучения в составе солнечных электростанций (СЭС), мощность и параметры фото-электрических батарей (ФБ) и преобразователей рода тока, тенденции развития</i></p> <p><i>3 Расчет ветрового потенциала на площадке ВЭС, расчет мощности и выработки электроэнергии одной ВЭУ, расчет количества ВЭУ в составе ВЭС, размещение ВЭУ на площадке ВЭС, расчет мощности и выработки электроэнергии</i></p> <p><i>4 Проектирование внутренней сети ВЭС, расчет параметров электрооборудования, расчет и выбор кабелей и защитных устройств</i></p> <p><i>5 Эксплуатация ВЭС, особенности работы и надежность электрооборудования</i></p> <p><i>6 Расчет потенциала солнечного излучения на площадке СЭС, расчет мощности и выработки электроэнергии одной ФБ с преобразователем в общем блоке расчет количества БЛ в составе СЭС, размещение БЛ на площадке СЭС, расчет мощности и выработки электроэнергии СЭС</i></p> <p><i>7 Проектирование внутренней сети СЭС, расчет параметров электрооборудования, расчет и выбор кабелей и защитных устройств</i></p> <p><i>8 Эксплуатация СЭС, особенности работы и надежность электрооборудования</i></p> <p><i>9 Особенности работы ВЭС и СЭС в общей сети электро-снабжения, прогнозирование выработки электроэнергии ВЭС и СЭС для суточных графиков покрытия нагрузок сети</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4/144	15	30		99
Форма промежуточной аттестации	экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	Проектирование автономных источников электропитания на базе солнечных батарей				
Цель изучения	<i>Получение представления о возобновляемых источниках энергии (ВИЭ): отличие от ископаемых, виды, классификация, распространение и т.д.; знание возможности извлечения, применения и аккумулирования ВИЭ; умение рассчитывать основные параметры ВИЭ для проектирования энергоустановок; умение определять коэффициент замещения ВИЭ традиционного топлива при теплоснабжении на примере солнечной энергии.</i>				
Компетенции	<i>ПК-6 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</i> <i>ПК-9 способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности</i>				
Краткое содержание	<i>1. Фотоэлектрические преобразователи солнечных элементы и батареи 2. Преобразование энергии ФЭС в электроэнергию постоянного и переменного синусоидального тока</i>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	16		78
Форма промежуточной аттестации	экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	Экономика установок НВИЭ				
Цель изучения	<i>Формирование достаточных знаний в области экономики при использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, получение представлений о капитальных затратах на строительство, издержках, формировании тарифов, технико-экономической и финансовой оценке инвестиционных проектов в области возобновляемой энергетики.</i>				
Компетенции	<i>ПК-11 Способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов</i> <i>ПК-13 Способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии</i>				
Краткое содержание	<i>1. Энергетические ресурсы, получение электроэнергии и рынок сбыта 2. Техничко-экономические показатели предприятий энергетики</i>				

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	14	14		44
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Математическое моделирование				
Цель изучения	<i>Дисциплина «Математическое моделирование» предназначена для изучения основ математического моделирования нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их элементов и дает студентам необходимый объем знаний для построения математических моделей задач генерирования энергии источниками, их анализа и численной реализации</i>				
Компетенции	<p><i>ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</i></p> <p><i>ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i></p> <p><i>ОПК-4 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</i></p>				
Краткое содержание	<p>1. Основные понятия математического моделирования</p> <p>2. Основные принципы построения математических моделей</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	16		78
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Теория экспериментальных исследований				
Цель изучения	<i>Получение навыков нахождения таких условий и правил проведения опытов при которых удастся получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме с количественной оценкой точности.</i>				
Компетенции	<p><i>ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</i></p> <p><i>ПК-2 способностью самостоятельно выполнять исследования</i></p> <p><i>ПК-4 способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных</i></p>				
Краткое содержание	<p><i>1. Основные понятия теории экспериментальных исследований</i></p> <p><i>2. Случайные величины. Статистика</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	14	14		44
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Современные проблемы электроэнергетики				
Цель изучения	<i>Целью дисциплины является формирование знаний в области современных энергетических технологий и приобретение навыков их использования для решения задач развития электроэнергетики в НВИЭ.</i>				
Компетенции	<p><i>ПК-24 Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерг-и ресурсосбережения</i></p> <p><i>ПК-26 Способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники</i></p>				
Краткое	<i>1. Теоретическая электротехника</i>				

содержание	<i>2. Электрические машины</i>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	14	14		44
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Надежность систем с НВИЭ				
Цель изучения	<i>Формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний по вопросам надежности систем с НВИЭ, а также ознакомить студентов с основными методами определения и обеспечения показателей надежности и качества автоматизированных систем, к числу которых относятся системы с НВИЭ.</i>				
Компетенции	<i>ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности</i> <i>ПК-28 способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта</i>				
Краткое содержание	<i>1. Основные понятия теории надежности</i> <i>2. Методы расчета надежности</i>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	8	8		56
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Электроснабжение на базе НВИЭ				
Цель изучения	<i>Подготовка студентов к практической деятельности в области эксплуатации энергосистем в качестве специалиста, работающего в сфере эксплуатации энергетического оборудования или управления энергосистемами на любом уровне.</i>				
Компетенции	<i>(ПК-23) Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности,</i> <i>(ПК-24) способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго и ресурсосбережения</i>				
Краткое содержание	<i>Экологические проблемы использования традиционных источников энергии, Перспектива развития возобновляемой энергетики</i>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	16	-	78
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Электроснабжение на базе НВИЭ				
Цель изучения	<i>Подготовка студентов к практической деятельности в области эксплуатации энергосистем в качестве специалиста, работающего в сфере эксплуатации энергетического оборудования или управления энергосистемами на любом уровне.</i>				
Компетенции	<i>(ПК-23) Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности,</i> <i>(ПК-24) способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго и ресурсосбережения</i>				
Краткое содержание	<i>Экологические проблемы использования традиционных источников энергии, Перспектива развития возобновляемой энергетики</i>				

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	16	-	78
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Релейная защита и автоматизация установок НВИЭ
Цель изучения	<i>Целью дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний в области релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем (электрических станций всех типов в том числе с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии, подстанций, линий электропередач) , а также изучение принципов действия автоматических устройств управления нормальными режимами работы энергосистемы (в том числе установками НВИЭ) и противоаварийного управления ими, обеспечивающее магистру возможность осуществлять профессиональную деятельность.</i>
Компетенции	<i>ПК-23 Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-27 Способность к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</i>
Краткое содержание	<i>1. Назначение и принципы построения устройств РЗА электроэнергетических установок. Элементная база устройств РЗА 2. Релейная защита основного оборудования электроэнергетических систем. Релейная защита электроустановок и схем выдачи мощности НВИЭ 3. Основы автоматизации энергосистем. Автоматика электроустановок НВИЭ</i>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4/144	14	28		102
Форма промежуточной аттестации	экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Электрическая часть энергоустановок НВИЭ</i>
Цель изучения	<i>Изучение различных электрических устройств, входящих в состав промышленных нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ), схем выдачи мощности в энергосистему, изучение нормативно-технической литературы регулирующей взаимоотношения в отрасли НВИЭ, что включает в себя понимание необходимости электромагнитной совместимости при параллельной работе энергоустановок НВИЭ с Объединенной энергосистемой, формирование знаний в области основ расчетов электрической части энергоустановок НВИЭ, выбора основных устройств, входящих в состав НВИЭ, изучение методик и программ проведения испытаний электрической части энергоустановок НВИЭ и нормативно-технической документации в этой области, умения принимать оптимальные решения при проектировании электрической части энергоустановок НВИЭ.</i>
Компетенции	<i>ПК-24 Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения. ПК-25 Способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем.</i>
Краткое содержание	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Нормы и требования для обеспечения электромагнитной совместимости энергоустановок НВИЭ при параллельной работе с Объединенной энергосистемой.</i> • <i>Принципы построения электрических схем электрической части энергоустановок НВИЭ.</i> • <i>Распределительные устройства и подстанции НВИЭ.</i> • <i>Электрические расчеты режимов работы энергоустановок НВИЭ.</i> • <i>Выбор основных устройств и аппаратов входящих в состав НВИЭ.</i> • <i>Принципы разработки планов, программ и методик проведения испытаний электрической части энергоустановок НВИЭ.</i> • <i>Нормы испытаний электрической части энергоустановок НВИЭ.</i>

Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	4,0 / 144	14	42	-	88
Форма промежуточной аттестации	Курсовой проект Экзамен				

Наименование дисциплины (модуля)	Научные исследования и методика планирования эксперимента в НВИЭ				
Цель изучения	<i>Формирование у студентов системных знаний о задачах, инструментах и технологиях исследования в сфере нетрадиционных возобновляемых источников энергии, условий создания НВИЭ и их функционирования, разработки экспериментов в НВИЭ, их сопровождения и определения результативности.</i>				
Компетенции	<p><i>ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</i></p> <p><i>ПК-2 способностью самостоятельно выполнять исследования</i></p> <p><i>ПК-4 способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных</i></p> <p><i>ПК-5 готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений</i></p>				
Краткое содержание	<p><i>1. Методология научных исследований</i></p> <p><i>2. Методология экспериментальных исследований</i></p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	2/72	14	14		44
Форма промежуточной аттестации	зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	<i>Электронные преобразовательные устройства</i>				
Цель изучения	<i>Дисциплина “Электронные преобразовательные устройства” предназначена для изучения силовых электронных усилительно - преобразовательных устройств. На основе этой дисциплины в дальнейшем познаются некоторые профессиональные: “электрические и электронные аппараты”, “электрический привод” и большинство профильных дисциплин: “элементы систем автоматики”, “системы управления электроприводов”, “автоматизированное проектирование систем управления”, “автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов”, и др..</i>				
Компетенции	<i>(ПК-6) Способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства,</i> <i>(ПК-8) Способность применять методы анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</i>				
Краткое содержание	<i>Преобразовательные устройства в возобновляемой энергетике, Электрические машины, Преобразование постоянного напряжения фотоэлектрических модулей в переменное напряжение</i>				
Трудоемкость <i>(в часах, согласно уч. плану)</i>	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3/108	14	14	-	80
Форма промежуточной аттестации	Зачет				

Наименование дисциплины (модуля)	Режимы использования установок нетрадиционных возобновляемых источников энергии				
Цель изучения	Развитие компетенций в области понимания режимных свойств объектов электроэнергетики и теплоэнергетики при проектировании и эксплуатации установок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии.				
Компетенции	ПК-22 - Готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-23 - Готовность применять методы и средства автоматизированных				

	систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности				
Краткое содержание	<p>Тема 1. Роль установок на базе НВИЭ в развитии единой электроэнергетической системы России</p> <p>Тема 2. Классификация режимов работы энергоустановок</p> <p>Тема 3. Нормальные и аварийные режимы работы энергоустановок -</p> <p>Тема 4. Энергетические режимы установок и их агрегатов</p> <p>Тема 5. Оптимизация режимов работы установок на основе НВИЭ в электроэнергетических системах</p> <p>Тема 6. Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности</p> <p>Тема 7. Специальные режимы установок на основе НВИЭ</p>				
Трудоемкость (в часах, согласно уч. плану)	Количество з.е./ часов	Лекции	Практические занятия (при наличии)	Лабораторные занятия (при наличии)	Самостоятельная работа
	3,0/108	14	14	-	80
Форма промежуточной аттестации	Зачет				