

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования <i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»</i>
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1
«КОМПЛЕКСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ»

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа
высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Энергетические системы и комплексы
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики» для аспирантов направления подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Энергетические системы и комплексы)/авт. А.В. Шалухо – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 18 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Комплексные проблемы энергетики» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (профиль: Энергетические системы и комплексы).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 878.
2. Паспорт научной специальности 05.14.01 «Энергетические системы и комплексы», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.14.01 «Энергетические системы и комплексы», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.В. Шалухо
(подпись)

_____ 2015 г.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4 Структура и содержание дисциплины (модуля).....	6
4.1 Структура дисциплины (модуля).....	6
4.2 Содержание дисциплины (модуля).....	7
4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
4.4 Лабораторные работы.....	8
4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	8
5 Образовательные технологии.....	9
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	9
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	13
7.1 Основная литература.....	13
7.2 Дополнительная литература.....	14
7.3 Периодические издания.....	14
7.4 Интернет-ресурсы.....	14
7.5 Нормативные документы.....	15
7.6 Методические указания к практическим занятиям.....	15
7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	15
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	16
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	17
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	18

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций, позволяющих выявлять и анализировать проблемы развития энергетики городов, регионов и государства, топливно-энергетического комплекса страны.

Задачи:

- формирование у аспиранта навыков и умений решения задач анализа, исследования, оптимизации, проектирования, прогнозирования и синтеза энергетических объектов;
- изучение проблемы системного подхода, надёжности, безопасности, экономичности и эффективности систем энергетики;
- формирование навыков и умений в области исследования городских, региональных и государственных энергетических систем и комплексов во взаимосвязи их составляющих частей и компонентов между собой и окружающей средой.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Комплексные проблемы энергетики» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.1.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» магистрант должен иметь базовые *знания* математических, естественнонаучных дисциплин, *уметь* применять методы и результаты математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования энергетических объектов; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Комплексные проблемы энергетики» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Энергетические системы и комплексы», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных - исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
					Аудиторная	СРО	
Б1.В.ДВ.1	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;
- проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;
- эксплуатация современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

Объекты профессиональной деятельности:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики нетрадиционные источники энергии;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- тепловые насосы;
- топливные элементы, установки водородной энергетики;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы стандартизации;
- системы и диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

Дисциплина «Комплексные проблемы энергетики» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1
2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области энергетических систем и комплексов с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-1	знать: актуальные проблемы и тенденции развития исследований в области энергетических систем и комплексов
	У ¹ (ОПК-1)-1	уметь: выбирать наиболее эффективные и новые методы решения основных типов задач, встречающихся в области энергетических систем и комплексов
	В ¹ (ОПК-1)-1	владеть: современными методами, методологией научно-исследовательской деятельности в области энергетических систем и комплексов
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-1	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области энергетических систем и комплексов
	У ¹ (ПК-2)-1	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области энергетических систем и комплексов с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-1	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области энергетических систем и комплексов

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Комплексные проблемы энерге- тики	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в ча- сах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Общие вопросы системных исследований в энергетике	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-1
2	Специальные вопросы системных исследований в энергетике	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-1 У ¹ (ОПК-1)-1 З ¹ (ПК-2)-1 У ¹ (ПК-2)-1
3	Основные проблемы развития систем энергетики	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-1 У ¹ (ОПК-1)-1 В ¹ (ОПК-1)-1 В ¹ (ПК-2)-1
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Общие вопросы системных исследований в энергетике	Исходные положения системных исследований. Энергетика как объект системных исследований. Общая характеристика свойств и тенденций развития больших систем энергетики	Лекции, практические занятия
2	Специальные вопросы системных исследований в энергетике	Свойство централизации иерархической структуры систем энергетики. Свойства движения систем энергетики. Цели и критерии принятия решений в системах энергетики. Влияние неполноты информации на принятие решений. Задачи краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования в энергетике. Переход к интеллектуальным системам.	Лекции, практические занятия
3	Основные проблемы развития систем энергетики	Основные тенденции научно-технического прогресса в энергетике. Тенденции изменения эффективности использования различных энергетических ресурсов. Маневренность топливо- и электроснабжения. Надёжность и эффективность энергоснабжения потребителей. Тарифная политика. Энергетика и окружающая среда.	Лекции, практические занятия

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Структура систем энергетики. Исходные понятия системных исследований в энергетике. Общая характеристика свойств и тенденций развития больших систем энергетики	4
2	2	Свойства централизации, динамичности и гибкости систем энергетики. Внешние связи систем энергетики. Принятие решений в условиях неполноты и неопределённости исходной информации. Задачи краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования в энергетике.	4
3	3	Научно-технический прогресс в энергетике. Перспективные типы энергетического оборудования. Проблема экономии энергии и затрат в энергетике. Энергетика и окружающая среда.	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Комплексные проблемы энергетики» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Методологические основы системного подхода, исходные понятия системных исследований. Тенденции развития современной энергетики	52
2	Структурные свойства систем энергетики. Свойства надёжности, безопасности, экономичности, наблюдаемости, управляемости, эффективности. Интеллектуальные активно-адаптивные энергетические системы.	52
3	Пропорции развития систем энергетики. Направления развития традиционной энергетики, ядерного энергетического комплекса, нетрадиционной и возобновляемой энергетики.	52
ИТОГО:		156

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Комплексные проблемы энергетики» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Перечислить общие вопросы системных исследований в энергетике. Ответ: Закономерности развития энергетики, теория и методы её системных исследований и прогнозирования; научные основы энергетической политики и механизмы её реализации; рациональные сферы и масштабы энергосбережения и механизмы реализации энергосберегающей политики с учетом экологической составляющей; приоритеты научно-технической политики в энергетике; рациональные механизмы регулирования развития энергетики в рыночных условиях, включая принципиальные положения законодательства, ценовой, налоговой и инвестиционной политики в энергетике, организацию (модели) энергетических рынков; научные основы развития электроэнергетики и теплоэнергетики; научные основы развития угольной промышленности.

Вопрос 2: Современные тенденции развития больших систем энергетики. Ответ: повышение эффективности использования энергии; снижение вредного воздействия объектов энергетики на экологию; разработка эффективных систем передачи и рас-

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

пределения энергии; создание разработка технологий гибких систем передачи электрической энергии; децентрализация и малая энергетика.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Основные задачи, решаются при формировании прогнозов балансов электрической энергии (мощности). Ответ: соблюдение баланса спроса и предложения на электрическую энергию и мощность; соблюдение заданных ограничений по величине и диапазону регулирования рабочей мощности и по предельным значениям межсистемных перетоков электроэнергии и мощности минимизация затрат на производство и поставку электрической энергии.

Вопрос 2: Дать определение понятию Интеллектуальные активно-адаптивные энергетические системы. Ответ: Это энергосистема нового поколения, основанная на мультиагентом принципе управления ее функционированием и развитием. Функционирование активно-адаптивной сети начинается с процессов непрерывного диагностического мониторинга динамических объектов электрической сети, т.е. непрерывно функционирующих ее объектов, которыми являются воздушные линии, кабельные линии, технологическое оборудование подстанций сети, подсистем автоматизированных систем управления технологическими процессами, осуществляющие управление диагностическим мониторингом: сбором, обработкой информации, хранением ее в интеллектуальном банке данных и использованием ее в активно-адаптивных процессах.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Вопросы, касающиеся воздействия объектов энергетика на окружающую среду. Ответ: Влияние на биосферу и отдельные ее элементы основных видов современной (тепловой, водной, атомной) энергетики, а также изменение соотношения этих видов в энергетическом балансе в ближайшей и отдаленной перспективе; снижение отрицательного воздействия на среду современных (традиционных) методов получения и использования энергии; возможности производства энергии за счет альтернативных (нетрадиционных) ресурсов, таких как энергия солнца, ветра, термальных вод и других источников, которые относятся к неисчерпаемым и экологически чистым.

Вопрос 2: Направления развития традиционной энергетики. Ответ: Для тепловых электростанций, работающих на газе, приоритетными технологиями являются: парогазовый цикл, газотурбинные надстройки паросиловых блоков и газовые турбины с утилизацией тепла. Для электростанций, работающих на твердом топливе – экологически чистые технологии сжигания угля в циркулирующем кипящем слое, а позже газификация угля с использованием генераторного газа в парогазовых установках.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам освоения дисциплины (зачет)**

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-1	1	1. Современные особенности энергетики, как большой технико-экономической системы. 2. Терминология в области энергетики 3. Проблемы и направления реформирования энергетики. 4. Необходимость реформирования отрасли. 5. Основные документы по реформам. Реализация их на практике. 6. Региональные энергетические программы 7. Энергетическое законодательство и механизмы регулирования энергетики. 8. Понятие большой (сложной) технической системы.
		2	9. Образование межгосударственных энергетических систем. 10. Регулирование энергетики в разных странах. Формирование цен на рынках электроэнергии и мощности 11. Задачи управления электропотреблением 12. Особенности научно-технического прогнозирования в системах энергетики 13. Решение задач энергетики в условиях ограничений электрической мощности и энергии. 14. Оценка эффективности управленческих решений при неопределенности исходных условий.
		3	15. Вопросы безопасности систем энергетики. 16. Мировые тенденции развития энергетики. 17. Новейшие методы генерирования и преобразования энергии. 18. Независимые производители электрической и тепловой энергии. 19. Тарифная политика. Виды тарифов. Необходимость разработки специальных методик расчета тарифов на электроэнергию. 20. Инвестиционная политика в электроэнергетике 21. Распределение ограниченных ресурсов.
ПК2	З ¹ (ПК-2)-1	1	22. Системный подход к изучению больших технических систем. 23. Возникновение и развитие системных представлений 24. Основные задачи системотехники 25. Методология системного анализа. 26. Принципы построения обобщенных критериев. 27. Структурный анализ больших систем. 28. Цели и задачи структурного анализа. 29. Формализация структур на основе теории графов. 30. Структурно-топологические характеристики больших технических систем. 31. Агрегирование и декомпозиция. 32. Анализ иерархических структур. 33. Системы массового обслуживания (СМО). 34. Понятие СМО. Классификация СМО. 35. Марковские процессы в СМО. Модели СМО для систем электроэнергетики.

	ННТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

		2	36. Системный подход к прогнозированию развития энергетических рынков 37. Математический аппарат системного анализа в электроэнергетике 38. Постановка проблемы применения специального математического аппарата для учета специфики энергетической системы, как большой технической системы. 39. Моделирование систем. Современное состояние проблемы моделирования систем при исследованиях, проектировании и в эксплуатации. 40. Соответствие модели и действительности (сходство и различие). 41. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. 42. Имитационное моделирование в электроэнергетике. 43. Неформальные процедуры принятия решений. Формулировка проблемы. Эвристические методы принятия решений. Экспертные системы. 44. Основы методов прогнозирования. 45. Методологические принципы прогнозирования. 46. Статистические методы прогнозирования. 47. Процесс прогнозного исследования. Верификация прогнозов. 48. Риск при принятии решений. 49. Использование понятия «риск» при принятии технических и экономических решений при проектировании и эксплуатации систем энергетики. 50. Математический аппарат решения задач с ограничениями.
--	--	---	--

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-1	2	1. Принятие решений в условиях неполноты и неопределённости исходной информации
		3	2. Экономия энергии и затрат в энергетике
	В ¹ (ОПК-1)-1	3	3. Энергетика и окружающая среда.
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-1	2	4. Задачи краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования в энергетике 5. Определение внешних связей систем энергетики
	В ¹ (ПК-2)-1	3	6. Перспективные типы энергетического оборудования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- неполученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Бурман А.П., Розанов Ю.К., Шакарян Ю.Г.	Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем	Москва, изд.дом МЭИ, 2012	Уч. пособие, гриф УМО	1
2	Папков Б.В., Куликов А.Л.	Основы теории систем для электроэнергетиков	Нижний Новгород, 2012	Уч. пособие, гриф ФГАОУ ДПО ПЭИПК	5
3	Фортов В.Е., Попель О.С.	Энергетика в современном мире	Москва, изд.дом Интеллект, 2011	Монография	1

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Воропай Н.И.	Анализ надежности социально-экономических систем электроэнергетики	Ин-т систем энергетики им.Л.А.Мелентьева, 2010	Монография	1
2	Папкина М.Д., Папков Б.В.	Прикладные вопросы теории систем	НГАСУ. - Н.Новгород, 2011	Монография	5
3	Руденко Ю.Н., Ушаков И.А.	Надёжность систем энергетики	Наука, 1989	Монография	4
4	Под общ. ред. Е.В.Аметистова	Основы современной энергетики	Москва Изд. Дом МЭИ, 2010	Учебник в 2-х томах, гриф УМО	2
5	Мелентьев Л.А.	Системные исследования в энергетике	Наука, 1983	монография	5
6	Мелентьев Л.А.	Оптимизация развития и управления больших систем энергетики	Высшая шк., 1982.	Уч. пособие, гриф МВ и ССО СССР	8
7	Воропай Н.И.	Теория систем для электро-энергетиков	Наука, 2000	Уч. пособие, гриф УМО	10

7.3 Периодические издания

Электричество <http://www.znack.com/журнал-электричество>

Электрические станции <http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst>

Промышленная энергетика <http://www.promen.energy-journals.ru>

Теплоэнергетика <http://tepen.ru>

Энергетик <http://www.energetik.energy-journals.ru>

Электромеханика <http://www.znack.com/журнал-электротехника>

Надёжность и безопасность энергетики

Автоматика и телемеханика <http://ait.mtas.ru/ru/archive.php>

Релейщик,

Энергетика и рынок,

Экономика и математические методы <http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>.

7.4 Интернет-ресурсы

- Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева РАН <http://www.sei.irk.ru>

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

- Петербургский энергетический институт повышения квалификации Министерства энергетики Российской Федерации <http://www.peipk.spb.ru>
- Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения <http://www.niipr.ru>
- ОАО "Институт "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" <http://www.oaoesp.ru>
- Системный оператор Единой энергетической системы <http://www.so-ups.ru>

7.5 Нормативные документы

- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р
- Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью
- Федеральный закон № 261-ФЗ об энергосбережении и энергоэффективности (ред. от 13.07.2015)

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.

7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия – а.4207, 1320 лаборатория «Электроэнергетика и электроснабжение» а.6444, 6439, лаборатория «Электроснабжение» а.6438, 6438	10 персональных компьютеров, проектор, экран. Лабораторный комплекс «Модель одномашинной электрической системы с узлом комплексной нагрузки, релейной защитой, автоматикой и измерителем параметров и показателей качества электроэнергии» – 3 шт. Лабораторный комплекс «Электроснабжение промышленных предприятий» – 1 шт. Специализированная лаборатория с набором приборов анализа режимов работы систем электроснабжения – 1 шт Лабораторный комплекс испытания терминалов интеллектуальной релейной защиты и моделирования режимов электроэнергетической системы – 1 шт.	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бессрочная) - MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно) - Matlab R2008a Лиц №527840 - AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1 - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - PSCAD/EMTDC Simulation Software (Лиц. № 5312001, безсрочно) - Dr.Web (срок лиц. 2016-02-29 – 2017-04-27) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.1215	30 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).



Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1
«Комплексные проблемы энергетики»**

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (профиль): Энергетические системы и комплексы

Дисциплина: Комплексные проблемы энергетики

Форма обучения: очная

Учебный год 2015 - 2016

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»»

протокол № _____ от " ____ " _____ 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Электроэнергетика, электро-снабжение и силовая электроника»

д.т.н., профессор

А.Б. ЛОСКУТОВ

ПОДПИСЬ

расшифровка подписи

дата

Автор:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

А.В. Шалухо

ПОДПИСЬ

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета подготовки специалистов высшей квалификации

Д.Т.Н., доц.

Соснина Е.Н.

личная подпись

расшифровка подписи

дата

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1 «Комплексные проблемы энергетики»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата