

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Мищенко В.Я.

12

июня

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Электро- и теплотехника»

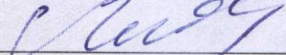
Направление подготовки аспиранта 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Направленность 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

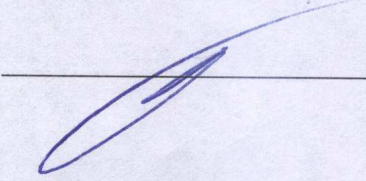
Нормативный срок обучения 5 лет

Форма обучения заочная

Автор программы: д. т. н., доцент  /С.А. Чепелев/

Программа обсуждена на заседании кафедры Автоматизации технологических процессов и производств

«10» июня 2015 года Протокол № 11

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент  /В. Е. Белоусов/

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: Целью освоения образовательной программы является подготовка кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в дисциплине «Электро- и теплотехника».

1.2. Задачи освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины аспирант приобретает навыки в области электротехники и электроники на уровне, обеспечивающем умение правильно выбрать и эксплуатировать необходимые электрические устройства, а так же изучить закономерности процессов и явлений, происходящих в различных теплообменных аппаратах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Электро- и теплотехника» относится к дисциплинам по выбору базовой части учебного плана.

Дисциплина «Электро- и теплотехника» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла: Электротехнические комплексы и системы, Моделирование технических систем.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Электро- и теплотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью разрабатывать алгоритмы эффективного управления электротехническими комплексами и системами (ПК-2);

способностью исследования работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения);

- основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения);
- типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ;

Уметь:

- производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению);
- оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта;

Владеть:

методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электро- и теплотехника» составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	20	10	10
В том числе:			
Лекции	15	10	5
Практические занятия (ПЗ)	5		5
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	52	26	26
В том числе:			
Курсовая работа	—		
Расчетно-графическая работа / Контрольная работа (количество)			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачёт	Экзамен, 36
Общая трудоемкость	час	108	
	зач. ед.	3	1
			2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Значение электротехнической подготовки для инженеров-механиков в современных условиях. Связь со специальными дисциплинами. Содержание и структура дисциплин.
2	Электромагнитные устройства	Электромагнитные устройства и их применение. Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи. Магнитное поле с воздушным зазором. Электромагнитные устройства постоянного тока, подъемные электромагниты, контакторы реле. Их принцип действия, характеристики и область применения.
3	Трансформатор	Назначение и область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Условное графическое обозначение трансформаторов на электрических схемах. Режимы работы трансформаторов. Векторные диаграммы и схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, назначение и условие проведения. Потери энергии. Паспортные данные трансформаторов. Внешние характеристики. Устройство, принцип действия и область применения трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы включения.
4	Электрические машины	Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Схемы замещения. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения.
5	Конвективный теплообмен	Понятие о теории подобия и моделирования в процессах теплообмена. Конвекция – естественная, вынужденная, особенности течения теплоносителей при естественной и вынужденной конвекции. Понятие о теории подобия и моделирования. Основные критерии подобия, характеризующие конвективный теплообмен.

6	Теплопередача	Теплопередача - сложный теплообмен Характеристика сложного теплообмена. Теплопередача - основной вид переноса теплоты в реальных условиях, теплопередача через однослойную, многослойную, плоскую и цилиндрическую стенки. Коэффициент теплопередачи, определение, его значение. Пути интенсификации теплообмена. Основы массообмена.
7	Теплообменные аппараты	Теплообменные аппараты и их расчет Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия - рекуперативные, регенеративные, смешительные.. Схемы движения теплоносителей - прямоток, противоток, сложный ток (комбинированный). Уравнение теплового баланса и теплопередачи - основные расчетные уравнения процесса. Определение разности температур теплоносителей - среднеарифметической и среднелогарифмической для различных схем движения - прямоточной, противоточной, противоточной, комбинированной. Определение поверхности нагрева теплообменных аппаратов. Оценка эффективности работы рекуперативных, смешительных и др. теплообменных аппаратов.
8	Теплообмен излучением	Основные понятия и определения. Поглощение и отражение тепловых лучей. Теплопрозрачность тел. Основные законы теплового излучения.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Электротехнические комплексы и системы	+	+	+	+				
2.	Моделирование технических систем	+	+	+	+				

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	Практ. зан.	СРС	Все-го час.
1	Введение	2	—		5	7
2	Электромагнитные устройства	2	—		5	7
3	Трансформатор	2	—		5	7
4	Электрические машины	2	—	1	5	8
5	Конвективный теплообмен	2	—	1	6	9
6	Теплопередача	1	—	1	8	10
7	Теплообменные аппараты	2	—	1	8	11
8	Теплообмен излучением	2	—	1	10	13

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудо-емкость (час)
1	4	Решение задач моделирования с использованием имитации случайных событий на основе метода МОНТЕ-КАРЛО	1
2	5	Решение задач моделирования с использованием имитации случайных величин на основе метода МОНТЕ-КАРЛО	1
3	6	Анализ и оптимизация решений в детерминированных задачах на основе метода МОНТЕ-КАРЛО	1
4	7	Моделирование сложных систем массового обслуживания средствами системы имитационного моделирования GPSS WORLD	1
5	8	Моделирование взаимосвязанных процессов средствами системы имитационного моделирования GPSS WORLD	1

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр	
			3	4
1	ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.	Зачёт Экзамен	3	4
2	ОПК-4. Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Зачёт Экзамен	3	4
3	ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Зачёт Экзамен	3	4
4	УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Зачёт Экзамен	3	4
5	УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Зачёт Экзамен	3	4
6	ПК-2. Способность разрабатывать алгоритмы эффективного управления электротехническими комплексами и системами	Зачёт Экзамен	3	4
7	ПК-3. Способность исследования работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях	Зачёт Экзамен	3	4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)				+	+
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)				+	+
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)				+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, на оценки «отлично».
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР, КЛ, на оценки «хорошо».
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполненные КР, КЛ.
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР, КЛ.
Умеет	производить электро- и теплотехнические		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР, КЛ.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачета) оцениваются по двухбальной шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Описание компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	зачтено	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	не зачтено	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента</p>
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		

Во пятом семестре результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	отлично	Аспирант демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	хорошо	Аспирант демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	удовлетворительно	Аспирант демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Знает	нормативные правовые, технические, экономические и экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления; основные критерии энергосбережения (ресурсосбережения); типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)	неудовлетворительно	1. Аспирант демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Аспирант демонстрирует непонимание заданий. 3. У аспиранта нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	производить электро- и теплотехнические расчеты с оценкой потенциала энергосбережения (ресурсосбережения) на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению (ресурсосбережению); оценивать работу по энергоаудиту и составлению энергетического паспорта объекта (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		
Владеет	методиками проведения электро- и теплотехнических расчетов с оценкой потенциала энергосбережения (ОПК-1, ОПК-4; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется в форме опроса на практических занятиях

7.3.5. Примерный перечень вопросов к зачету

- 1) Электромагнитные устройства и их применение.
- 2) Применение закона полного тока для анализа магнитной цепи.
- 3) Магнитное поле с воздушным зазором.
- 4) Электромагнитные устройства постоянного тока. Их принцип действия, характеристики и область применения.

- 5) Подъемные электромагниты. Их принцип действия, характеристики и область применения.
- 6) Контактные реле. Их принцип действия, характеристики и область применения.
- 7) Назначение и область применения трансформаторов.
- 8) Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
- 9) Коэффициент трансформации.
- 10) Условное графическое обозначение трансформаторов на электрических схемах.
- 11) Режимы работы трансформаторов.
- 12) Векторные диаграммы и схемы замещения.
- 13) Опыты холостого хода и короткого замыкания, назначение и условие проведения.
- 14) Потери энергии.
- 15) Паспортные данные трансформаторов. Внешние характеристики.
- 16) Устройство, принцип действия и область применения трехфазных трансформаторов.
- 17) Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Схемы включения.
- 18) Машины постоянного тока.
- 19) Устройство и принцип действия. режимы генератора и двигателя.
- 20) ЭДС якоря и электромагнитный момент машин постоянного тока.
- 21) Двигатели постоянного тока.
- 22) Способы возбуждения.
- 23) Пуск двигателя.
- 24) Свойство саморегулирования.
- 25) Механические характеристики.

7.3.6. Примерный перечень вопросов к экзамену

- 1) Регулирование частоты вращения.
- 2) Понятие о генераторах постоянного тока.
- 3) Асинхронные машины. Устройство и принцип действия.
- 4) Трехфазная асинхронная машина. Скольжение и режим работы.
- 5) Трехфазная асинхронная машина. Схемы замещения.
- 6) Трехфазная асинхронная машина. Электромагнитный момент.
- 7) Трехфазная асинхронная машина. Механические характеристики.
- 8) Коэффициент мощности асинхронного двигателя.
- 9) Пуск двигателя с короткозамкнутым и фазным роторами.
- 10) Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения.
- 11) Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Потери энергии и КПД двигателя.
- 12) Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Рабочие характеристики.

- 13) Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
Паспортные данные.
- 14) Однофазные двигатели переменного тока. Устройство, принцип действия.
- 15) Синхронные машины. Устройство трехфазных синхронных машин.
- 16) Принцип действия генератора.
- 17) Понятие о схемах замещения и векторных диаграммах синхронных машин.
- 18) Электромагнитный момент и угловая характеристика.
- 19) Понятие о теории подобия и моделирования в процессах теплообмена.
- 20) Конвекция – естественная, вынужденная, особенности течения теплоносителей при естественной и вынужденной конвекции.
- 21) Понятие о теории подобия и моделирования.
- 22) Основные критерии подобия, характеризующие конвективный теплообмен.
- 23) Теплопередача - сложный теплообмен.
- 24) Характеристика сложного теплообмена.
- 25) Основы массообмена.
- 26) Теплообменные аппараты и их расчет
- 27) Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия - рекуперативные, регенеративные, смешительные.
- 28) Схемы движения теплоносителей - прямоток, противоток, сложный ток (комбинированный).
- 29) Уравнение теплового баланса и теплопередачи - основные расчетные уравнения процесса.
- 30) Определение разности температур теплоносителей - среднеарифметической и среднелогарифмической для различных схем движения - прямоточной, противоточной, противоточной, комбинированной.
- 31) Определение поверхности нагрева теплообменных аппаратов.
- 32) Оценка эффективности работы рекуперативных, смешительных и др. теплообменных аппаратов.
- 33) Поглощение и отражение тепловых лучей.
- 34) Теплопрозрачность тел.
- 35) Основные законы теплового излучения

7.3.6. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
2	Электромагнитные устройства	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
3	Трансформатор	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
4	Электрические машины	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
5	Конвективный теплообмен	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
6	Теплопередача	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
7	Теплообменные аппараты	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен
8	Теплообмен излучением	ОПК-1, ОПК-14; УК-1, УК-4, ПК-2, ПК-3	Зачёт Экзамен

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет и экзамен могут проводиться по итогам текущей успеваемости и (или) путем организации специальных опросов, проводимых в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета и экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

Формируется индивидуально с использованием электронно-библиотечных систем в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету (экзамену)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1) Лифенцева Л.В. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лифенцева Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14394>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2) Козлова И.С. Электротехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козлова И.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6271>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3) Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2. Дополнительная литература:

1) Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Гдалев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6350>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2) Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 208 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/11352>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3) Электротехнический справочник [Электронный ресурс]: практическое применение современных технологий/ С.Л. Корякин-Черняк [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 592 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28851>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: _

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:
ЭБС «IPRbooks»

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Лаборатория электротехники и электропривода (ауд. 1315). Стенды промышленного электропривода -4шт.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для повышения интереса к дисциплине и развития культуры моделирования целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории электро-и теплотехники, о вкладе российских ученых в этом направлении.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Электро-и теплотехника» является самостоятельная работа аспирантов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы, коллоквиумы, контрольные работы и тестирование. Коллоквиум, контрольная работа и тестирование являются не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения аспирантами разделов программы и провести дополнительную работу.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Руководитель основной образовательной программы

Доцент кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств,

к. т. н., доц.

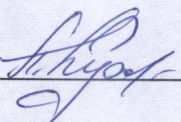
 /А.В. Полуказов/

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией института экономики, менеджмента и информационных технологий

« 11 » июня 2015 г., протокол № _____.

Председатель

д. т. н., профессор

 /П.Н. Курочка /

Эксперт

ФГБОУ ВПО ВГАСУ

Кафедра

Информатики и графики

д. т. н., доцент

 /А.А. Кононов/

