

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ ПРЕДПРИЯТИЯ

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Гарганеев А.Г.
Преподаватель		Климова Г.Н.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Энергосбережение и энергоаудит предприятия» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Энергосбережение и энергоаудит предприятия	1	ПК(У)-3	Способен разрабатывать, реализовывать и осуществлять контроль выполнения технических и организационных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности.	И.ПК(У)-3.1	Проводит инструментальные измерения и верификацию энергетической эффективности систем электроснабжения объектов и технологических установок	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками проведения инструментальных измерений потребления энергетических ресурсов
						ПК(У)-3.1У1	Умеет определять методы и границы измерений потребления энергетических ресурсов
						ПК(У)-3.1З1	Знаком с правилами проведения технического обследования систем электроснабжения объектов и технологических установок
				И.ПК(У)-3.2	Определяет факторы, которые влияют на потребление энергетических ресурсов, и разрабатывает мероприятия по их экономии	ПК(У)-3.2В1	Владеет навыками разработки технических и организационных мероприятий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности
						ПК(У)-3.2У1	Умеет использовать основные методики для расчета энергетической эффективности оборудования
						ПК(У)-3.2З1	Знает основные технические и организационные мероприятия, направленные на энергосбережение и повышение энергетической эффективности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)	
Код	Наименование				
РД 1	Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроэнергетики, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2	Раздел (модуль) 1.	Защита лабораторных работ Контрольная работа	Диф. зачет Экзамен
РД 2	Проводить инструментальные измерения и верификацию энергетической эффективности, формулировать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, разрабатывать рекомендации по совершенствованию систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2	Раздел (модуль) 2	Защита лабораторных работ Контрольная работа	Диф. зачет Экзамен
РД 3	Выполнять технико-экономическое обоснование и анализ эффективности, разрабатывать рабочую конструкторскую документацию проектов в соответствии с существующими стандартами в области систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2	Раздел (модуль) 3 Раздел (модуль) 4	Защита лабораторных работ Контрольная работа	Диф. зачет Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%...100%	90...100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70%...89%	70...89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55%...69%	55...69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0%...54%	0...54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторных работ	Вопросы: 1. Составляющие цены на электрическую энергию. 2. Ценовые категории, рекомендованные потребителям с установленной мощностью менее 670кВт. 3. Ценовые категории, рекомендованные потребителям с установленной мощностью более 670кВт. 4. Существенные условия договора энергоснабжения. 5. Перечень показателей качества электрической энергии. 6. Влияние медленных отклонений напряжения на работу различных электроприемников. 7. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжений на работу различных потребителей. 8. Влияние показателей качества электрической энергии на потери мощности. 9. Влияние показателей качества электрической энергии на потери напряжения. 10. Энергосбережение в системах внешнего и внутреннего освещения. 11. Конструктивные особенности энергосберегающих трансформаторов.
2.	Контрольная работа	Задачи: 1. Задачи по расчету платежей по ценовым категориям. 2. Задачи по определению нормативных потерь электрической энергии в схеме внешнего электроснабжения. 3. Задачи по нахождению удельных расходов электрической энергии на выпуск единицы продукции. 4. Задачи по компенсации реактивной мощности. 5. Задачи по определению экономического режима трансформаторов. 6. Задачи по расчету потерь в сетях напряжением ниже 1000В с неравномерно распределенной нагрузкой. 7. Задачи по оценке эффективности замены незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности.
3.	Курсовой проект	Тематики курсовых проектов: 1. Повышение энергетической эффективности предприятия легкой промышленности. 2. Повышение энергетической эффективности ремонтно-механического завода. 3. Повышение энергетической эффективности предприятия пищевой промышленности. 4. Повышение энергетической эффективности сахарного завода. 5. Повышение энергетической эффективности вагоноремонтного завода.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Повышение энергетической эффективности аграрного производства. 7. Повышение энергетической эффективности предприятия по производству запасных деталей к тракторам. 8. Повышение энергетической эффективности нефтеперерабатывающего завода. 9. Повышение энергетической эффективности собственных нужд ТЭЦ. 10. Повышение энергетической эффективности месторождения по добычи нефти. 11. Повышение энергетической эффективности механического завода. 12. Повышение энергетической эффективности электромеханического завода. 13. Повышение энергетической эффективности коксохимического производства. 14. Повышение энергетической эффективности мясокомбината. 15. Повышение энергетической эффективности деревообрабатывающего производства.
4.	Экзамен	Вопросы 1. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения в РФ? 2. Вопросы, рассматриваемые §6 Гражданского Кодекса РФ (кратко)? 3. Требования к обеспечению энергетической эффективности при обороте товаров (в соответствии с ФЗ №261)? 4. Требования к энергетической эффективности зданий, строений и сооружений (в соответствии с ФЗ №261)? 5. Требования к организации учета используемых энергетических ресурсов (в соответствии с ФЗ №261)? 6. Требования к обязательному энергетическому обследованию (в соответствии с ФЗ №261)? 7. С какой целью заключаются энергосервисные договоры (контракты)? Условия энергосервисного договора? 8. Обеспечение энергетической эффективности бюджетными учреждениями, организациями с участием государства (в соответствии с ФЗ №261)? 9. Государственная поддержка в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (в соответствии с ФЗ №261)? 10. Понятия тарифа и цены на электрическую энергию? Составляющие (слагаемые) тарифа (цены) на электрическую энергию? 11. Критерии дифференциации цены на электрическую энергию. Как меняется цена в зависимости от изменения критерия? 12. Первая ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442? 13. Вторая ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442? 14. Третья ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		15. Четвертая ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442? 16. Пятая ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442? 17. Шестая ценовая категория: расчет платежа, рекомендации в соответствии с ПП №442? 18. Конкурентный отбор мощности. Как формируется цена покупки (продажи) мощности (формулы, графики)? 19. Договор купли-продажи, договор поставки, государственный контракт на электрическую энергию (определения, чем отличаются)? 20. Как проходит договорная кампания (выстраивание взаимоотношений потребителей и гарантирующего поставщика)? 21. Основные (обязательные) приложения к договору энергоснабжения? 22. Обоснование заявленного максимума активной мощности (сетевой мощности, мощности, оплачиваемой на оптовый рынок) при наличии сторонних потребителей (субабонентов)? 23. Требования к предельному коэффициенту реактивной мощности? 24. Требования к системе учета электрической энергии в зависимости от питающего напряжения и установленной мощности потребителя? 25. В каком случае по договору энергоснабжения осуществляется нормирование потерь ЭЭ в питающей линии? Схема, пересмотр договорных условий в части потерь? 26. В каком случае по договору энергоснабжения осуществляется нормирование потерь ЭЭ в питающем трансформаторе? Схема, пересмотр договорных условий в части потерь? 27. Метод средних нагрузок для расчета потерь электрической энергии? 28. Экономия ЭЭ при повышении удельного расхода энергоресурсов на выпуск единицы продукции (на примере агрегатов насос-двигатель)? 29. Экономия ЭЭ при повышении КПД (на примере насосных агрегатов)? 30. Экономия ЭЭ при повышении коэффициента мощности (на примере линии, трансформатора, двигателя)? 31. Влияние загрузки оборудования на удельный расход электроэнергии на выпуск единицы продукции, на перекачку жидкости? 32. Оценка экономии ЭЭ при замене незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности? 33. Сокращение потерь мощности и энергии при выравнивании нагрузок фаз (на примере сетей напряжением ниже 1000В)? 34. Суммарные приведенные потери мощности в трансформаторах (определение, расчет потерь для раздельного, параллельного режимов работы n трансформаторов)? 35. Экономический режим работы трансформаторов (характеристики, определение точки

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		перехода для различных случаев)? 36. Экономия электрической энергии при замене старых трансформаторов на трансформаторы с пониженными потерями? 37. Условия параллельной работы трансформаторов? 38. Методика распределения нагрузки между трансформаторами, включенными на параллельную работу? 39. Последствия включения на параллельную работу трансформаторов с разными группами соединения обмоток? 40. Последствия включения на параллельную работу трансформаторов с разными коэффициентами трансформации? 41. Продольная компенсация реактивной мощности: достоинства, недостатки? 42. Продольная компенсация реактивной мощности: влияние на потерю мощности, потерю напряжения? 43. Продольная компенсация реактивной мощности: влияние на колебания напряжения? 44. Векторная диаграмма токов и напряжений при продольной компенсации? 45. Схема устройства продольной компенсации с описанием элементов? 46. Определение мощности устройства продольной компенсации? 47. Поперечная компенсация: достоинства, недостатки? 48. Поперечная компенсация: влияние на потерю мощности, потерю напряжения? 49. Поперечная компенсация: влияние на пропускную способность сети, коэффициент мощности? 50. Поперечная компенсация: влияние на колебания напряжения? 51. Суммарные приведенные затраты на компенсацию реактивной мощности конденсаторными батареями? 52. Суммарные приведенные затраты на компенсацию реактивной мощности синхронными двигателями? 53. Требования к организациям, проводящим ЭО? 54. Изменения 2019 года в Ф3 №261 касающиеся проведения энергетических обследований. 55. Порядок проведения полного ЭО? 56. Порядок и цель проведения предпускового ЭО? 57. Порядок и цель проведения периодического ЭО? 58. Порядок и цель проведения внеочередного ЭО? 59. Порядок и цель проведения локального и экспресс-обследования ЭО? 60. Порядок и цель проведения инструментального этапа полного энергетического

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		обследования? 61. Энергетические декларации – на каких потребителей распространяются? 62. Какие документы являются результатом проведения энергетического обследования? 63. Срок окупаемости? 64. Рентабельность? 65. Средняя стоимость топливно-энергетических ресурсов? 66. Внутренняя норма доходности? 67. Определение оптимального места установки КБ для магистральных шинопроводов? 68. Распределение КБ при радеальных схемах электроснабжения? 69. Распределение КБ при магистральных схемах электроснабжения? 70. Потери мощности в конденсаторах? Задачи: 1. Задачи по расчету платежей по ценовым категориям. 2. Задачи по определению нормативных потерь электрической энергии в схеме внешнего электроснабжения. 3. Задачи по нахождению удельных расходов электрической энергии на выпуск единицы продукции. 4. Задачи по компенсации реактивной мощности. 5. Задачи по определению экономического режима трансформаторов. 6. Задачи по расчету потерь в сетях напряжением ниже 1000В с неравномерно распределенной нагрузкой. 7. Задачи по оценке эффективности замены незагруженного оборудования оборудованием меньшей мощности.
5.	Защита курсовой работы	Примеры вопросов при защите курсовой работы: 1. Сравните методы расчета потерь электрической энергии. 2. Приведите алгоритмы распределения конденсаторных батарей в сетях напряжением ниже 1000В для радиальных и магистральных схем. 3. Проведите анализ графика нагрузки потребителя. 4. Последствия нарушения режима параллельной работы трансформаторов? 5. Найдите приведенные потери мощности для заданных условий.

БИЛЕТ №1

к экзамену по дисциплине
«Энергосбережение и энергоаудит предприятия»

для студентов групп 5ам93, 5ам94 ОЭЭ ИШЭ ТПУ

№п \п	РД	Вопрос/Задача
1	РД1	Цель проведения локального энергетического обследования? (4 Б.)
2	РД3	Оцените дополнительные потери мощности, вызванные неравномерным распределением нагрузки в сетях напряжением 0,4кВ. Методы снижения этих потерь? (4 Б.)
3	РД1 РД3	Договорные потери ЭЭ в питающей линии равны $\Delta W_d = 5,89\%$ от потребления ЭЭ (W_a). Оценить нормативные потери ЭЭ (ΔW_n - ?) и возможное снижение платы за потери ($\Delta П$ - ?), если $U_n = 10$ кВ, $L = 2$ км, $r_0 = 0,46$ Ом/км, $W_a = 1000000$ кВтч, $V_a = 600000$ кВАр, $T^{(1)} = 2,5$ руб./кВтч. Тп и Траб примите как для января месяца. (6 Б.)
4	РД2	Три трансформатора мощностью по $S_{ном1} = 63$ кВА, $S_{ном2} = 100$ кВА и $S_{ном3} = 160$ кВА работают параллельно. Напряжения короткого замыкания $U_{кз1} = 5\%$, $U_{кз2} = 5,5\%$, $U_{кз3} = 5,8\%$. Как распределяется нагрузка $P_{нагр} = 210$ кВт между этими трансформаторами? Коэффициент мощности $\cos\varphi = 0.78$. Определите коэффициенты загрузки трансформаторов $k_{з1}$, $k_{з2}$, $k_{з3}$? Проверьте выполнение условий параллельной работы трансформаторов. (6 Б.)

* Максимальная оценка 20 баллов

Составитель
к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ

Г.Н. Климова

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Оценивание лабораторных работ	В ходе выполнения лабораторной работы, обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ. Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл. Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла; • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла; Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Контрольная работа	Критерии оценки контрольной работы: - Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 9...10 балла. - Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 7...8,9 балла. - Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 5...6,9 балла. Материал изложен не полно, присутствуют терминологические ошибки – 0...4,9 балла
3.	Курсовой проект	По форме курсовой проект представляет собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Курсовой проект выполняется в электронном учебнике «Энергосбережение и энергоаудит предприятия», доступном по ссылке https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=567 (ЭР1), в котором приведены исходные данные и методические указания. Оценка курсового проекта складывается из оценки выполнения курсового проекта и защиты курсового проекта. Выполнение курсового проекта согласно календарному рейтинг-плану оценивается по 40-балльной шкале. Критерии оценивания для выполнения курсового проекта: 1. Полнота раскрытия теоретического раздела – до 10 баллов; 2. Качество расчетов – до 15 баллов; 3. Правильность и аргументированность сделанных выводов – до 5 баллов; 4. Последовательность и логичность изложения материала – до 5 баллов; 5. Работа оформлена по стандарту ТПУ – 5 баллов. Защита курсового проекта оценивается по 60-балльной шкале. Критерии оценивания защиты курсового проекта: 1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования – до 20 баллов.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		2. Демонстрация навыков проведения расчетов и оценки полученных результатов исследований – до 20 баллов. 3. Качество ответов на вопросы – до 20 баллов. Итоговая оценка за курсовой проект определяется на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.
4.	Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 2 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины и 2 задачи. Критерии оценивания: • студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов. • ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов. • в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для пояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов. • студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-10 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Энергосбережение и энергоаудит предприятия» по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	152	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	з.е.
	Неудовлетв орительно / незачтено	F		0 - 54 баллов		

Результаты обучения по дисциплине:

РД 1	Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроэнергетики, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
РД 2	Проводить инструментальные измерения и верификацию энергетической эффективности, формулировать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, разрабатывать рекомендации по совершенствованию систем электроснабжения объектов и технологических установок
РД3	Выполнять технико-экономическое обоснование и анализ эффективности, разрабатывать рабочую конструкторскую документацию проектов в соответствии с существующими стандартами в области систем электроснабжения объектов и технологических установок

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита лабораторных работ	8	44
ТК2	Контрольная работа	2	20
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09-05.09	РД1	Лекция 1. Общие вопросы энергосбережения. Опыт зарубежных стран в области энергосбережения.	2		П	1	ОСН1 ОСН3		
			Практическое занятие 1. Структура нормативно-правовой базы энергосбережения в Российской Федерации.	2		П	0,5	ОСН1 ОСН2 ОСН3	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					
2	07.09-12.09	РД1	Практическое занятие 2. Федеральный закон №261 – ФЗ от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности экономики Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты ...».	2		П	0,5	ОСН3 ДОП1	ЭР1	
			Лабораторная работа 1. Составление глоссария по теме «Энергосбережение».	2				ОСН1 ОСН3 ДОП1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					
3	14.09-19.09	РД1 РД3	Лекция 2. Виды договоров. Ответственность сторон по договорам. Правила заключения договора энергоснабжения между потребителем и гарантирующим поставщиком и правила его исполнения.	2		П	1	ОСН1 ДОП2 ДОП4	ЭР1	
			Практическое занятие 3. Обоснование величины мощности, покупаемой на оптовом рынке и величины сетевой мощности.	2		П	0,5	ОСН1 ДОП2 ДОП4	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					
4	21.09-26.09	РД1 РД3	Практическое занятие 4. Обоснование потерь электрической энергии в схеме внешнего электроснабжения (для случаев установки расчетных счетчиков электрической энергии не на границе раздела балансовой принадлежности).	2		П	0,5	ОСН1 ДОП2 ДОП6	ЭР1	
			Лабораторная работа 2. Расчет показателей графика электрических нагрузок.	2				ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					
5	28.09-03.10	РД1 РД3	Лекция 3. Существенные условия договора энергоснабжения.	2		П	1	ОСН1 ДОП2	ЭР1	
			Практическое занятие 5. Ценовые категории.	2		П	0,5	ОСН1 ДОП2 ДОП4	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
6	05.10-10.10	РД1 РД3	Практическое занятие 6. Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающих организаций в части качества электрической энергии.	2		П	0,5	ОСН1 ДОП2 ДОП3	ЭР1	
			Лабораторная работа 3. Анализ договора энергоснабжения.	2				ОСН1 ДОП2 ДОП4	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					
7	12.10-17.10	РД1 РД2	Лекция 4. Требования законодательства в части проведения энергетических обследований и заполнения энергетических деклараций.	2		П	1	ДОП2 ДОП6 ДОП7	ЭР1	
			Практическое занятие 7. Виды энергетических обследований, их цели и задачи. Структура полного энергетического обследования.	2		П	0,5	ОСН1 ОСН2 ДОП5	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента		8					

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
8	19.10-24.10	РД1 РД2	Практическое занятие 8. Составление программы энергосбережения.	2		П	0,5	ОСН1 ОСН2 ДОП5 ДОП8	ЭР1	
			Лабораторная работа 4. Подготовка данных для анализа показателей качества электрической энергии.	2				ОСН3 ДОП3 ДОП10	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
9	26.10-31.10	РД1 РД2 РД3	Конференц-неделя 1		8					
			Посещение			П	8			
			Защита лабораторных работ			ТК1	20			
			Контрольная работа 1			ТК2	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	72		38/100			
10	02.11-07.11	РД2 РД3	Лекция 5. Инструментальное энергетическое обследование: цель, задачи. Оборудование для измерений показателей качества электрической энергии.	2		П	1	ОСН3 ДОП3	ЭР1	
			Лабораторная работа 5. Оценка показателей качества электрической энергии в системе электроснабжения потребителя.	2				ДОП3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
11	09.11-14.11	РД2 РД3	Практическое занятие 9. Организация и проведение измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.	2		П	1	ОСН3 ДОП3	ЭР1	
			Лабораторная работа 5. Оценка показателей качества электрической энергии в системе электроснабжения потребителя.	2				ОСН3 ДОП3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
12	16.11-21.11	РД2 РД3	Лекция 6. Критерии экономической оценки эффективности энергосберегающих мероприятий.	2		П	1	ОСН1 ОСН3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 6. Расчет дополнительных потерь мощности и электрической энергии от показателей качества электрической энергии.	2				ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
13	23.11-28.11		Практическое занятие 10. Снижение удельных расходов электрической энергии на выпуск единицы продукции (на примере агрегатов насос-двигатель).	2		П	1	ОСН1	ЭР1	
			Лабораторная работа 6. Расчет дополнительных потерь мощности и электрической энергии от показателей качества электрической энергии.	2				ОСН1	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
14	30.11-05.12		Лекция 7. Техничко-экономическое значение коэффициента мощности: поперечная, продольная компенсация реактивной мощности в системе электроснабжения предприятия.	2		П	1	ОСН1 ДОП8	ЭР1	
			Лабораторная работа 7. Техничко-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в системе освещения.	2				ОСН1 ДОП10	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
15	07.12-12.12		Практическое занятие 11. Оценка дополнительных потерь мощности и электрической энергии в сетях напряжением ниже 1000В, вызванных неравномерностью распределения нагрузки.	2		П	1	ОСН1 ДОП8 ДОП9	ЭР1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Лабораторная работа 7. Техничко-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в системе освещения.	2				ОСН1 ДОП10	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
16	14.12-19.12		Лекция 8. Экономический режим работы трансформаторов.	2		П	1	ОСН1 ОСН2 ДОП8	ЭР1	
			Лабораторная работа 8. Техничко-экономическая оценка замены оборудования со сроком эксплуатации 25 лет и более на энергосберегающее (на примере асинхронных двигателей и силовых трансформаторов).	2				ОСН1 ОСН2 ДОП8	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
17	21.12-26.12		Практическое занятие 12. Влияние загрузки оборудования на потери мощности (на примере асинхронных двигателей).	2		П	1	ОСН1 ОСН2 ДОП8	ЭР1	
			Лабораторная работа 8. Техничко-экономическая оценка замены оборудования со сроком эксплуатации 25 лет и более на энергосберегающее (на примере асинхронных двигателей и силовых трансформаторов).	2				ОСН1 ОСН2 ДОП8	ЭР1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		8					
18	28.12-31.12		Конференц-неделя 2		8					
			Посещение				8			
			Защита лабораторных работ				24			
			Контрольная работа 2			ТК2	10			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	32	72		42/100			
			Экзамен		8	ПА1	20/100			
			Общий объем работы по дисциплине	64	152		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451325 .
ОСН 2	Энергосбережение в ЖКХ: учебное пособие / под редакцией Л. В. Примака, Л. Н. Чернышова. — Москва: Академический Проект, 2020. — 622 с. — ISBN 978-5-8291-3037-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133214 .
ОСН3	Климова Г.Н., Литвак В.В. Начала энергосбережения — Томск: STT, 2016. — 213 с.: ил. — Монографическая серия; Вып. 1.
	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП1	Федеральный Закон от 29 ноября 2009 №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». — Текст: электронный // Кодекс: справочно-правовая система. — URL: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2339/docs//
ДОП2	Постановление Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 №442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии». — Текст: электронный // Кодекс: справочно-правовая система. — URL: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2339/docs//
ДОП3	Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. — Текст: электронный // Кодекс: справочно-правовая система. — URL: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2339/docs// .
ДОП4	Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2011 №1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике». — Текст: электронный // Кодекс: справочно-правовая система. — URL: http://ezproxy.ha.tpu.ru:2339/docs// .
ДОП5	Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 N 400 (ред. от 13.01.2016) "Об утверждении требований к проведению энергетического обследования и его результатам и правил направления копий энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2014 N 35079) -

	Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172093/ (Свободный доступ из сети Интернет)
ДОП6	Приказ Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 326 (ред. от 01.02.2010) "Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям" (вместе с "Инструкцией по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям") (Зарегистрировано в Минюсте РФ 12.02.2009 N 13314) - Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_85593/ // (Свободный доступ из сети Интернет)
ДОП7	Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 N 401 (ред. от 11.12.2015) "Об утверждении Порядка представления информации об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2014 N 35080)) - Текст: электронный // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172069/ // (Свободный доступ из сети Интернет)
ДОП8	Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйств: учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/42193 .
ДОП9	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке: монография / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75512 .
ДОП10	Лабунский, Л. С. Обеспечение качества электрической энергии в системах освещения со светодиодными осветительными установками: учебное пособие / Л. С. Лабунский. — Самара: СамГУПС, 2013. — 78 с. — ISBN 978-5-98941-186-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130385 .
Название электронного ресурса (ЭР)	
ЭР1	Климова, Галина Николаевна. Энергосбережение и энергоаудит предприятия: электронный курс [Электронный ресурс]/ Г. Н. Климова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2015. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=408 .
ЭР2	Якимова Татьяна Борисовна, Жаворонок Анастасия Валерьевна. Экономика предприятия: электронный курс [Электронный ресурс]/ Т.Б. Якимова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Школа базовой инженерной подготовки, отделение социально-гуманитарных наук. — Электрон. Дан. — Томск: TPU, Moodle, 2018. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: https://edu.tpu.ru/course/view.php?id=164#section-5 .