

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Распределительные электрические сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.03
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Расчетно-графическая работа	
Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шуркалов П.С.
	Идентификатор	R8cc5752e-ShurkalovPS-7e7133e1

П.С. Шуркалов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Валянский А.В.
	Идентификатор	R98c29a50-ValianskyAV-a927df51

А.В. Валянский

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение теоретических основ тепловой и атомной энергетики, гидроэнергетики и нетрадиционной и возобновляемой энергетики

Задачи дисциплины

- Изучение физической природы, основных методов и способов преобразования различных источников энергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях (ГЭС) и энергоустановках нетрадиционной и возобновляемой энергетики;

- Изучение технологии производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях и энергоустановках нетрадиционной и возобновляемой энергетики;

- Изучение основных принципиальных схем и элементов тепловых, атомных, гидравлических электростанций и энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики;

- Владение основами расчёта валовых и технических ресурсов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии разного вида с учётом социально-экологических факторов;

- Изучение особенностей работы тепловых, атомных, гидравлических электростанций и энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики в энергетических системах.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание способов производства, передачи, распределения электроэнергии и электроснабжения потребителей	знать: - Принципы управления гидроагрегатами гидроэнергетических установок (ГЭУ) и гидроэлектростанций (ГЭС) в целом; - Основные схемы, расчетные методы и принципы использования ветровой энергии; - Основные схемы, расчетные методы и принципы использования солнечной энергии. уметь: - выполнять расчеты по определению основных категорий потенциала гидроресурсов; - выполнять расчеты по определению основных категорий потенциала солнечных ресурсов; - выполнять расчеты по определению основных категорий потенциала ветровых ресурсов.
ПК-2 Способен применять знание способов производства, транспорта и использования электроэнергии	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует знание основ управления процессами производства, транспорта и использования электроэнергии	знать: - Основные принципиальные схемы и элементы тепловых, атомных, гидравлических электростанций и энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики; - Основы общей энергетики, включая

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях и энергоустановках нетрадиционной и возобновляемой энергетики.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать режимы работы в энергосистеме установок на базе ВИЭ; - Выбирать основное и вспомогательное оборудование тепловой станции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Распределительные электрические сети (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Общие положения курса. Энергетическая система	27	3	6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 33-44, 71-78 [2], 12-29 [3], 52-57
1.1	Общие положения курса. Энергетическая система	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	
2	Гидроэнергетика	29		6	-	8	-	-	-	-	-	15	-	
2.1	Гидроэнергетика	29		6	-	8	-	-	-	-	-	15	-	
3	Солнечная энергетика	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 10-50, 57-62, 100-137, 139-177, 193-197 [7], 21-79
3.1	Солнечная энергетика	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	
4	Ветроэнергетика	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 195-240 [6], 39-65 [7], 81-136
4.1	Ветроэнергетика	27		6	-	6	-	-	-	-	-	15	-	
5	Тепловая и атомная энергетика	34		8	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 34-79, 86-126, 128-176, 179-202, 206- 229, 234-252 [5], 9-24, 50-74, 99-146, 259-285, 311- 350
5.1	Тепловая и атомная энергетика	34		8	-	6	-	-	-	-	-	20	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5		

	Итого за семестр	180.0		32	-	32	2	-	0.5	113.5	
--	-------------------------	--------------	--	-----------	----------	-----------	----------	----------	------------	--------------	--

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие положения курса. Энергетическая система

1.1. Общие положения курса. Энергетическая система

Предмет, цели и задачи курса. Источники энергии. Основные типы электрических станций. Современный топливно-энергетический комплекс России. Место и значение различных типов электрических станций в современном топливно-энергетическом комплексе мира и России. Понятие об энергетической системе. Графики электрической нагрузки.

2. Гидроэнергетика

2.1. Гидроэнергетика

Основные термины и определения. Параметры речного стока. Теоретические и эмпирические кривые обеспеченности, и методы их построения. Исходная гидрологическая информация. Гидроэнергетические ресурсы, их классификация и методы расчёта. Напор, расход и мощность участка реки. Схемы концентрации напора. Гидроэлектростанции, их мощность и энергия. Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). Приливные гидроэлектростанции. Состав и компоновка основных сооружений гидроузла. Плотины их назначение и конструкции. Здания ГЭС. Затворы, их назначение и конструкции. Классы, системы, типы и серии гидротурбин. Реактивные гидротурбины: осевые (пропеллерные, поворотно-лопастные, двухперовые), радиально-осевые и диагональные. Активные гидротурбины: ковшовые, наклонно-струйные и турбины двойного действия. Быстроходность турбин. Подвод и отвод воды от турбин. Типы гидрогенераторов. Конструкции гидрогенераторов. Статор гидрогенератора. Ротор генератора. Классификация, параметры и режим работы ГАЭС. Оборудование ГАЭС. Комплексное использование водных ресурсов водохранилищ ГЭС. Задачи регулирования речного стока водохранилищами ГЭС. Виды регулирования стока и цикл регулирования. Оценка энергетического эффекта регулирования стока водохранилищами. Режим работы каскадов ГЭС. Организация управления работой ГЭС. Режимы работы гидроагрегатов в энергосистеме. Генераторный режим, режим синхронного компенсатора и двигательный режим. Управление работой гидроагрегатов. Пуск гидроагрегата, регулирование нагрузки и останов. Основные отличия малой гидроэнергетики от традиционной (крупной) гидроэнергетики. Основные категории гидроэнергетического потенциала малой гидроэнергетики. Методы расчёта ресурсов малой гидроэнергетики. Водноэнергетический кадастр открытого водотока. Классификация малых гидроэлектростанций (МГЭС). Принципиальное устройство МГЭС. Конструктивные особенности микро-ГЭС. Основные энергетические характеристики МГЭС.

3. Солнечная энергетика

3.1. Солнечная энергетика

Основные термины и определения. Физическая природа солнечной энергетика. Основные категории потенциала солнечной энергетика и методы их расчёта. Основные показатели и переменные солнечного излучения. Геометрия приёмной площадки и Солнца. Влияние основных переменных на приход солнечного излучения на горизонтальную площадку. Основные источники исходной информации по солнечному излучению. Классификация солнечных энергетических установок и их особенности. Солнечные водонагревательные установки. Солнечные коллекторы. Солнечные электростанции с солнечным прудом и с концентраторами, и их принципиальные схемы. Солнечные фотоэлектрические установки и их энергетические характеристики.

4. Ветроэнергетика

4.1. Ветроэнергетика

Основные термины и определения. Физическая природа ветроэнергетики. Основные категории ветроэнергетического потенциала и методы их расчёта. Основные энергетические характеристики ветра и методы их расчёта. Факторы, влияющие на энергетические характеристики ветра. Классификация ветроэлектрических установок (ВЭУ). Основные конструкции ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Основные элементы и принцип работы ВЭУ с горизонтальной осью вращения. Энергетические характеристики и показатели ВЭУ с горизонтальной осью вращения.

5. Тепловая и атомная энергетика

5.1. Тепловая и атомная энергетика

Основные термины и определения. Типы тепловых электростанций (ТЭС). Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС. Технологическая и тепловая схемы ТЭС. Главный корпус ТЭС. Основное оборудование ТЭС. Показатели тепловой экономичности ТЭС. Теплофикация. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Термодинамическое преимущество комбинированной выработки электрической и тепловой энергии. Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). Технологический процесс получения горячей сетевой воды на ТЭЦ. Технологическая схема производства электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Теплофикационная установка мощной ТЭЦ. Принципиальная схема теплофикационной установки ТЭЦ. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ. Тепловая экономичность ТЭЦ. Энергетические показатели работы ТЭЦ. Сравнение тепловой экономичности комбинированной и раздельной выработок теплоты и электроэнергии. Виды органического топлива. Сжигание природного газа и мазута. Принципиальная схема подготовки к сжиганию газообразного топлива. Принципиальная схема подготовки мазута к сжиганию. Горелочные устройства для газообразного и жидкого топлива. Мазутные форсунки. Сжигание твёрдого топлива. Системы пылеприготовления. Принципиальные схемы систем пылеприготовления. Мельницы для размола твёрдого топлива. Методика выбора оборудования для систем пылеприготовления. Горелочные устройства для твёрдого топлива. Котельная установка. Принципиальная схема и устройство котельной установки с барабанным котлом. Тракты котельной установки. Устройство и функционирование газомазутного котла. Устройство и функционирование пылеугольного котла. Котлы с циркулирующим кипящим слоем. Методика выбора паровых котлов. Упрощённая схема использования теплоты уходящих газов. Вспомогательное оборудование ТЭС. Элементы пароводяного тракта ТЭС. Методика выбора насосов. Оборудование котельных установок и элементы газовоздушного тракта. Методика выбора тягодутьевых машин Техническое водоснабжение. Методика расчёта градирен. Топливное хозяйство ТЭС. Очистка продуктов сгорания на ТЭС. Отвод дымовых газов в атмосферу. Золошлакоудаление на ТЭС. Атомные электростанции (АЭС). Ресурсы, потребляемые АЭС, её продукция и отходы производства. Превращение ядерного горючего в топливном цикле. Принципиальная схема ядерного реактора на тепловых нейтронах. Принципиальная схема реактора канального типа. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС. Устройство и функционирование паровой турбины. Конструкция основных узлов и деталей паровой турбины. Типы паровых турбин и области их применения. Устройство и функционирование газотурбинной установки (ГТУ). Принципиальная схема ГТУ. Основные узлы ГТУ и их устройство. Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Устройство и функционирование парогазовой установки (ПГУ). Принципиальная схема ПГУ. Классификация ПГУ, их типы, преимущества и недостатки. ПГУ утилизационного типа. Устройство горизонтального котла-утилизатора. Манёвренные

характеристики оборудования. Классификация и характеристика режимов работы ТЭС. Работа ТЭС при переменных режимах. Остановочно-пусковые режимы. Моторный режим. Режим горячего вращающегося резерва. Способы получения пиковой мощности. Энергетические характеристики оборудования ТЭС. Энергетические характеристики теплофикационных турбоустановок.

3.3. Темы практических занятий

1. Баланс воды в водохранилище годового регулирования стока. Баланс мощностей энергосистемы с ГЭС;
2. Валовые и технические ресурсы солнца в заданной географической точке;
3. Валовые и технические ресурсы ветра в заданной географической точке;
4. Валовые и технические ресурсы открытого водотока. Водноэнергетический кадастр;
5. Суточные и годовые графики нагрузки энергосистемы. Интегральная кривая нагрузки (мощности) энергосистемы.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
Основные схемы, расчетные методы и принципы использования солнечной энергии	ИД-1ПК-2			+			Расчетно-графическая работа/Методы расчета основных категорий потенциала солнечной энергетики
Основные схемы, расчетные методы и принципы использования ветровой энергии	ИД-1ПК-2				+		Расчетно-графическая работа/Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики
Принципы управления гидроагрегатами гидроэнергетических установок (ГЭУ) и гидроэлектростанций (ГЭС) в целом	ИД-1ПК-2		+				Расчетно-графическая работа/Малая гидроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала открытого водотока с учетом требований социально-экологического характера
Основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных, гидравлических электростанциях и энергоустановках нетрадиционной и возобновляемой энергетики	ИД-2ПК-2	+					Расчетно-графическая работа/Построение суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы. Построение интегральной кривой нагрузки (мощности) энергосистемы
Основные принципиальные схемы и элементы тепловых, атомных, гидравлических электростанций и энергоустановок нетрадиционной и возобновляемой энергетики	ИД-2ПК-2					+	Реферат/Реферат по теме "ТЭС и АЭС"
Уметь:							
выполнять расчеты по определению основных категорий потенциала ветровых ресурсов	ИД-1ПК-2				+		Расчетно-графическая работа/Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики
выполнять расчеты по определению основных категорий	ИД-1ПК-2			+			Расчетно-графическая работа/Методы

потенциала солнечных ресурсов							расчета основных категорий потенциала солнечной энергетики
выполнять расчеты по определению основных категорий потенциала гидроресурсов	ИД-1 _{ПК-2}		+				Расчетно-графическая работа/Малая гидроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала открытого водотока с учетом требований социально-экологического характера
Выбирать основное и вспомогательное оборудование тепловой станции	ИД-2 _{ПК-2}					+	Реферат/Реферат по теме "ТЭС и АЭС"
анализировать режимы работы в энергосистеме установок на базе ВИЭ	ИД-2 _{ПК-2}		+				Расчетно-графическая работа/Построение суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы. Построение интегральной кривой нагрузки (мощности) энергосистемы

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Малая гидроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала открытого водотока с учетом требований социально-экологического характера (Расчетно-графическая работа)
2. Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики (Расчетно-графическая работа)
3. Методы расчета основных категорий потенциала солнечной энергетики (Расчетно-графическая работа)
4. Построение суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы. Построение интегральной кривой нагрузки (мощности) энергосистемы (Расчетно-графическая работа)
5. Реферат по теме "ТЭС и АЭС" (Реферат)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Александровский, А. Ю. Гидроэнергетические установки : Учебное пособие по курсу "Гидроэнергетические установки" по направлению "Электроэнергетика" / А. Ю. Александровский, Б. И. Силаев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 80 с. - ISBN 5-7046-1161-3 .;
2. Твайделл, Дж. Возобновляемые источники энергии : пер. с англ. / Дж. Твайделл, А. Уэйр . – М. : Энергоатомиздат, 1990 . – 392 с. - ISBN 5-283-02469-5 .;
3. Солнечная энергетика : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / В. И. Виссарионов, Г. В. Дерюгина, В. А. Кузнецова, Н. К. Малинин . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 276 с. - ISBN 978-5-383-00270-4 .;
4. Малышенко С.П.- "Основы современной энергетики в 2 т. Том 1. Современная теплоэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2016 - (512 с.)
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010433.html>;
5. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : Учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" и теплоэнергетическим специальностям энергетических вузов и факультетов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин . – 3-е изд., перераб . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 424 с. - ISBN 5-7046-0999-6 .;

6. Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" / А. А. Бурмистров, В. И. Виссарионов, Г. В. Дерюгина, [и др.] ; Ред. В. И. Виссарионов . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 144 с. - ISBN 978-5-383-00426-5 .;

7. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии / В. И. Виссарионов, и др. ; Ред. В. И. Виссарионов . – 2004 . – 448 с..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-200, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор, экран
	Д-400, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие , канцелярский принадлежности, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-26, Учебная аудитория каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, экран интерактивный, мультимедийный проектор, доска маркерная, ноутбук, кондиционер, инвентарь специализированный, инвентарь учебный, учебно-наглядное пособие , канцелярский принадлежности, мел, маркер,

		стилус
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-204, Учебная лаборатория "Возобновляемые источники энергии"	стол учебный, стул, трибуна, шкаф для документов, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, указка лазерная, лабораторный стенд, ноутбук, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-2/9, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ЭЭС"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, кондиционер, телевизор, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности, зеркала

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Основы производства энергии**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Построение суточных и годовых графиков нагрузки энергосистемы. Построение интегральной кривой нагрузки (мощности) энергосистемы (Расчетно-графическая работа)
- КМ-2 Малая гидроэнергетика: методы расчета основных категорий потенциала открытого водотока с учетом требований социально-экологического характера (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Методы расчета основных категорий потенциала солнечной энергетики (Расчетно-графическая работа)
- КМ-4 Методы расчета основных категорий потенциала ветровой энергетики (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Реферат по теме "ТЭС и АЭС" (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	6	8	12	15
1	Общие положения курса. Энергетическая система						
1.1	Общие положения курса. Энергетическая система		+				
2	Гидроэнергетика						
2.1	Гидроэнергетика			+			
3	Солнечная энергетика						
3.1	Солнечная энергетика				+		
4	Ветроэнергетика						
4.1	Ветроэнергетика					+	
5	Тепловая и атомная энергетика						
5.1	Тепловая и атомная энергетика						+
Вес КМ, %:			15	20	25	25	15