

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский индустриальный институт (филиал)

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ
Председатель СПИ
А.Л.Портнягин
« 01 » 09 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **«Альтернативная энергетика»**
направление: **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
профиль: **«Электроснабжение»**
квалификация: **бакалавр**
программа: **академического бакалавриата**
форма обучения: **очная/заочная**
курс: **4/5**
семестр: **8/10**

Контактная работа 48/14 часов, в т.ч.:

Лекции – 24/ 8 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 24/ 6 часов

Самостоятельная работа – 60/94 часов, в т.ч.:

Курсовая работа – не предусмотрена

Расчётно-графическая работа – не предусмотрена

Контрольная работа (заочное обучение) – 10 семестр

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 8/10 семестр

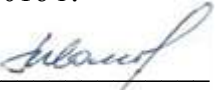
Общая трудоемкость 108 часа, 3 зач.ед.

Тобольск 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.


И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего
выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«30» августа 2016 г.

Рабочую программу разработал:

Иванов Г.В., к.т.н., доцент кафедры ЭЭ 

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: обеспечение базовой подготовки в области возобновляемых источников энергии, включающей освоение основных знаний в области солнечных тепловых установок (солнечные системы теплоснабжения, солнечные тепловые электростанции), геотермальных электростанций и систем теплоснабжения, ветроэнергетических установок, использования энергии океана.

Задачи:

- обеспечение базовой подготовки в области возобновляемых источников энергии, включающей освоение основ гелиотехники, геотермальной энергетики, ветроэнергетики и энергии океана;
- формирование навыков расчета гелиоэнергетических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Альтернативная энергетика» относится к вариативной части (Б.1.В/В8).

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Б1.Б.7 – высшая математика, Б1.Б.8 – физика, Б.1.Б.15 – общая энергетика.

Знания по дисциплине «Альтернативная энергетика» необходимы студентам данного направления для прохождения практики, защиты выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК	Профессиональные компетенции			
ПК-7	готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	теоретические основы электротехники: основные понятия и законы магнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах	эксплуатировать, производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики; формировать законченной представлении о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического	методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; методами расчета, проектирования, конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического

			отчета с его публичной защитой	кого оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и установок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики
--	--	--	--------------------------------	---

Знать:

- основные источники информации о возобновляемых источниках энергии;
- основные принципы работы установок использующих возобновляемые источники энергии;
- методы расчета солнечных систем теплоснабжения;
- устройство, тепловые схемы и характеристики солнечных тепловых электростанций;
- устройство и характеристики геотермальных электростанций
- устройство и характеристики ветроэнергетических установок;

Уметь:

- самостоятельно анализировать тепловые процессы в солнечных коллекторах теплоснабжения и рассчитывать их характеристики;
- определять оптимальные значения коэффициента замещения тепловой нагрузки потребителя солнечной энергией;
- определять оптимальные сочетания различных устройств использующих возобновляемые источники энергии для удовлетворения нужд потребителя;

Владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области возобновляемых источников энергии;
- навыками поиска информации о свойствах рабочих тел используемых в гелиотехнике для получения тепла, холода и их аккумулирования;
- компьютерными методами анализа и расчета гелиотехнических устройств;
- знаниями в области испытаний и сертификации солнечных коллекторов.

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	Состояние и перспективы развития технологий по использованию возобновляемых источников. Демонстрация слайдов показывающих современные методы преобразования солнечной энергии в электроэнергию и тепло, современное оборудование, объемы производства, динамику развития, способы преобразования ветровой энергии, геотермальной энергии, энергии океана.
2	Солнечная радиация за пределами атмосферы	Природа солнечной радиации. Взаимное расположение Земли и Солнца в различные периоды года. Базовые углы, использующиеся в гелиотехнике и способы их вычисления, широта, долготы, склонение Солнца, часовой угол, зенитный угол, высота солнцестояния, азимут Солнца, азимут плоскости воспринимающей солнечную радиацию, угол падения солнечных лучей на произвольно ориентированную плоскость и частные случаи угла падения. Солнечная радиация за пределами атмосферы. Солнечная постоянная. Вычисление солнечной постоянной в различные периоды года. Вычисление энергии поступающей за сутки на горизонтальную площадку за пределами атмосферы. Спектр солнечной радиации за пределами атмосферы. Положение Солнца на небосводе в течение суток на различных широтах.
3	Солнечная радиация у поверхности Земли	Солнечная радиация у поверхности Земли. Составляющие солнечной радиации у поверхности Земли, прямая и диффузная радиация. Спектр солнечной радиации у поверхности Земли. Масса атмосферы и ее вычисление, Зависимость массы атмосферы от часа дня и широты местности. Измерение солнечной радиации, принцип работы пиранометра и пиргелиометра. Вычисление прямой и диффузной радиации. Долгосрочные характеристики солнечной радиации. Приход солнечной радиации на различных широтах Земли. Вычисление часовых сумм солнечной радиации с использованием эмпирических формул и компьютерных программ. Вычисление прихода солнечной радиации на наклонную поверхность. Коэффициент наклона прямой солнечной радиации. Приход солнечной радиации на наклонные поверхности в различное время суток и года. Расчет среднемесячного суточного прихода солнечной радиации на наклонную поверхность при ее ориентации на юг и при произвольной ориентации.
4	Солнечные коллекторы, конструкции, расчет характеристик	Солнечный коллектор. Типы солнечных коллекторов. Конструкция плоского, вакуумного и воздушного солнечного коллектора. Плоский солнечный коллектор с жидким и воздушным теплоносителем, варианты, конструкции и основные компоненты. Расчет эффективности ребра коллектора, распределение температуры по длине ребра. Расчет поглощения солнечной радиации абсорбером.

		<p>Оптический и тепловой к.п.д. солнечного коллектора. Полезно отводимое тепло. Определение коэффициента отвода тепла и коэффициента потерь коллектора. Расчет коэффициента эффективности коллектора. Стандартные испытания солнечного коллектора.</p> <p>Оптические потери в прозрачном ограждении солнечного коллектора. Законы Снелиуса и Бугера. Расчет коэффициентов отражения, и пропускания с учетом поляризации и многократного отражения.</p>
5	Тепловые потери в солнечном коллекторе, селективные покрытия	<p>Тепловые потери в солнечном коллекторе. Коэффициенты Нуссельта для различных случаев расчета коэффициента теплоотдачи в гелиоэнергетических устройствах. Расчет конвективных и радиационных потерь в коллекторе. Эквивалентные схемы термического сопротивления на различных участках прохождения теплового потока от абсорбера в окружающую среду. Определение температуры прозрачного ограждения методом итераций. Определение суммарного коэффициента потерь солнечного коллектора.</p> <p>Селективное покрытие-ловушка для солнечной энергии. Виды селективных покрытий. Физические основы механизмов обеспечивающих селективность коэффициентов поглощения и излучения.</p> <p>Концентратор в виде составной параболы, его конструкция и особенности. Угол восприятия. Связь между высотой концентратора и степенью концентрации для разных углов восприятия. Расчет коллектора с составной параболой и вакуумным теплоприемником. Расчет полезно отводимого тепла от коллектора с концентратором в виде составной параболы.</p>
6	Солнечные системы теплоснабжения	<p>Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения. Солнечные системы горячего водоснабжения. Примеры тепловых схем. Расчет количества тепла для нужд горячего водоснабжения. Одноконтурные и двухконтурные системы солнечного теплоснабжения. Учет промежуточного теплообменника при расчете коэффициента отвода тепла.</p> <p>Метод градусо-дней. Расчет суммарной тепловой нагрузки в системах отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Расчет доли тепловой нагрузки покрываемой за счет солнечной энергии в системах отопления и горячего водоснабжения, f- метод.</p> <p>Аккумуляция тепла, классификация тепловых аккумуляторов. Энтальпийные аккумуляторы, конструкции, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства.</p>
7	Солнечные электростанции	<p>Аккумуляторы тепла с фазовыми переходами, конструкции аккумуляторов, рабочие вещества и их свойства.</p> <p>Аккумуляторы тепла с химическими реакциями, конструкции аккумуляторов, требования к рабочим веществам, перспективные рабочие вещества и их свойства.</p> <p>Солнечные тепловые электростанции и их классификация, принцип работы, тепловой баланс, к.п.д.</p>

		Солнечные тепловые электростанции с параболоцилиндрическими концентраторами. Варианты расположения параболоцилиндрических концентраторов. Расчет полезного тепла отводимого от теплоприемников. Тепловые схемы, параметры рабочих веществ, примеры существующих электростанций. Солнечные тепловые электростанции башенного типа, тепловые схемы, параметры рабочих веществ, гелиостатное поле, примеры существующих электростанций. Солнечные электростанции с параболоидными концентраторами. Цикл Стирлинга, его особенности, изображение в T-S и P-V координатах.
8	Геотермальные установки	Геотермальная энергия. Источники геотермального тепла. Модели гидротермальных систем. Виды геотермального флюида. Месторождения пара, используемого для производства электроэнергии. Тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара. Ребойлеры для удаления неконденсирующихся газов содержащихся в паре. Использование флюида в виде горячей воды для выработки электроэнергии, тепловые схемы. Статистика геотермальных станций работающих в мире и объемы производства на них электроэнергии и тепла.
9	Ветроэнергетические установки	Энергетические ресурсы ветра. Зависимость скорости ветра от высоты. Статистика скоростей ветра, распределение Вейбула. Средняя скорость ветра. Кинетическая энергия ветра. Коэффициент Беца. Базовые понятия аэродинамики ротора ветровой установки. Коэффициенты мощности и быстроходности. Зависимости коэффициентов мощности и быстроходности для ветровых установок различных типов. График зависимости мощности ветровой турбины от скорости ветра. Факторы, ограничивающие минимальную и максимальную скорости вращения ротора ветровой турбины. Принципиальное устройство ветровой турбины. Статистика использования ветровых турбин в различных странах мира.
10	Использование энергии океана	Использование энергии океана. Электростанции, основанные на использовании разности температур поверхностной и глубинной воды океана (ОТЭС). Термодинамические основы работы ОТЭС, типы ОТЭС их тепловые схемы и конструкции. Области практического использования ОТЭС. Приливные электростанции, принцип действия, разработанные проекты и действующие электростанции. Возможности использования энергии волн.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.
1	Введение	2/0,5	-	-	-	6/7,5	8
2	Солнечная радиация за пределами атмосферы	4/1	-	12/3	-	6/18	22
3	Солнечная радиация у поверхности Земли	2/0,5	-	12/3	-	6/16,5	20
4	Солнечные коллекторы, конструкции, расчет характеристик	2/1,5	-	-	-	6/6,5	8
5	Тепловые потери в солнечном коллекторе, селективные покрытия	4/1	-	-	-	6/9	10
6	Солнечные системы теплоснабжения	2/1	-	-	-	6/7	8
7	Солнечные электростанции	2/1	-	-	-	6/7	8
8	Геотермальные установки	2/0,5	-	-	-	6/7,5	8
9	Ветроэнергетические установки	2/0,5	-	-	-	6/7,5	8
10	Использование энергии океана	2/0,5	-	-	-	6/7,5	8
Всего:		24/8		24/6		60/94	108

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
8/10 семестр					
1	1	Введение. Современные методы преобразования солнечной энергии	2/0,5	ПК-7	Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
2	2	Природа солнечной радиации. Взаимное расположение Земли и Солнца в различные периоды года.	2/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	3	Солнечная радиация за пределами атмосферы.	2/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
3	4	Солнечная радиация у поверхности Земли.	1/0,25		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	5	Измерение солнечной радиации	1/0,25		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
4	6	Солнечный коллектор. Типы солнечных коллекторов.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	7	Расчет поглощения солнечной радиации абсорбером. Оптический и тепловой к.п.д. солнечного коллектора.	0,5/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	8	Оптические потери в прозрачном ограждении солнечного коллектора	0,5/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
5	9	Тепловые потери в солнечном коллекторе.	2/0,25		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме

					режиме
	10	Селективное покрытие-ловушка для солнечной энергии. Виды селективных покрытий.	1/0,25		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	11	Концентратор в виде составной параболы, его конструкция и особенности.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
6	12	Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	13	Расчет доли тепловой нагрузки покрываемой за счет солнечной энергии в системах отопления и горячего водоснабжения	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
7	14	Аккумуляторы. Солнечные тепловые электростанции и их классификация.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
	15	Солнечные тепловые электростанции с параболоцилиндрическими концентраторами.	1/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
8	16	Геотермальная энергия. Источники геотермального тепла. Модели гидротермальных систем.	2/0,5	ПК-7	Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
9	17	Энергетические ресурсы ветра.	2/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
10	18	Использование энергии океана. Электростанции, основанные на использовании разности температур поверхностной и глубинной воды океана (ОТЭС)	2/0,5		Лекция визуализация Power Point в диалоговом режиме
Итого:			24/8		

4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ темы	Темы практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
Лабораторный практикум					
8/10 семестр					
1	2	Ресурсы возобновляемых источников энергии территории	12/3	ПК-7	Лабораторная работа, консультация
2	3	Картографирование ресурсов солнечной и ветровой энергии	8/3		Лабораторная работа, консультация
3	3	Оценка технического потенциала энергии ветра и солнца для регионов России	4/-		Лабораторная работа, консультация
Итого:			24/6		

4.6 Перечень тем для самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
8/10 семестр					
1	1(1)	Введение. Современные методы преобразования солнечной энергии	6/7,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
2	2(2)	Природа солнечной радиации. Взаимное расположение Земли и Солнца в различные периоды года.	4/10	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
3	3(2)	Солнечная радиация за пределами атмосферы.	2/8	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
4	4(3)	Солнечная радиация у поверхности Земли.	4/10	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
5	5(3)	Измерение солнечной радиации	2/6,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
6	6(4)	Солнечный коллектор. Типы солнечных коллекторов.	2/2	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
7	7(4)	Расчет поглощения солнечной радиации абсорбером. Оптический и тепловой к.п.д. солнечного коллектора.	2/2	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7

8	8(4)	Оптические потери в прозрачном ограждении солнечного коллектора	2/2,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
9	9(5)	Тепловые потери в солнечном коллекторе.	2/3	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
10	10(5)	Селективное покрытие-ловушка для солнечной энергии. Виды селективных покрытий.	2/3	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
11	11(5)	Концентратор в виде составной параболы, его конструкция и особенности.	2/3	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
12	12(6)	Солнечные системы теплоснабжения. Классификация солнечных систем теплоснабжения.	3/3,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
13	13(6)	Расчет доли тепловой нагрузки покрываемой за счет солнечной энергии в системах отопления и горячего водоснабжения	3/3,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
14	14(7)	Аккумуляторы. Солнечные тепловые электростанции и их классификация.	3/3,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
15	15(7)	Солнечные тепловые электростанции с параболоцилиндрическими концентраторами.	3/3,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
16	16(8)	Геотермальная энергия. Источники геотермального тепла. Модели гидротермальных систем.	6/7,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
17	17(9)	Энергетические ресурсы ветра.	6/7,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
18	18(10)	Использование энергии океана. Электростанции, основанные на использовании разности температур поверхностной и глубинной воды океана (ОТЭС)	6/7,5	ДКР, ДЗ, тест	ПК-7
Итого:			60/94		

ДКР – домашняя контрольная работа, УО – устный опрос, АР – аттестационная работа, ДЗ – домашнее задание.

6. Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

7. Рейтинговая оценка знаний студентов

7.1. Рейтинговая оценка знаний студентов очной формы обучения

**Рейтинговая система оценки
по курсу «Альтернативная энергетика» для студентов
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Таблица 1

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Поощрения	Итого
0-40	0-10	0-40	10	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
8 семестр			
1	Выполнение лабораторной работы «Ресурсы возобновляемых источников энергии территории»	0-10	5
2	Тематический тест	0-30	5
ИТОГО (за раздел, тему)		0-40	
3	Выполнение лабораторной работы «Картографирование ресурсов солнечной и ветровой энергии»	0-10	7
ИТОГО (за раздел, тему)		0-10	
4	Выполнение лабораторной работы «Оценка технического потенциала энергии ветра и солнца для регионов России»	0-10	9
5	Тематический тест	0-30	9
ИТОГО (за раздел, тему)		0-40	
6	Поощрения	0-10	1-10
ВСЕГО		0-100	

7.2. Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения

**Рейтинговая система оценки
по курсу «Альтернативная энергетика»
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Тест №1	0-15
2	Тест №2	0-15
3	Домашняя контрольная работа	0-21
4	Итоговый контроль.	0-49
ВСЕГО		0-100


8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
8.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Альтернативная энергетика
 Кафедра: электроэнергетики
 Код, направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Форма обучения:
 очная: 4 курс, 8 семестр
 заочная: 5 курс, 10 семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе	Наименование учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой %	Место хранения	Наличие эл.варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Алхасов А.Б., Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Алхасов А.Б. — Электрон, дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72212 .	2016	УП	Л, ЛБ	ЭР	30	100	БИК	+
	Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Удалов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — 978-5-7782-2358-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47686.html	2014	УП	Л, ЛБ	ЭР	30	100	БИК	+
	Лукутин, Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2015. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82853 .	2015	УП	Л, ЛБ	ЭР	30	100	БИК	+

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов
 «30» августа 2016 г.

9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог библиотечно-издательского комплекса ТИУ: <http://webirbis.tsogu.ru>
2. Полнотекстовая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tsogu.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Система поддержки дистанционного обучения Educon [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>

10. Образовательные технологии:

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие формы организации учебного процесс: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- **методы ИТ** – использование Internet – ресурсов для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации и получения информации, в том числе и профессиональной;

- **междисциплинарное обучение** – обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

- **обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

- **исследовательский метод** – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности проводимой самостоятельной и под руководством преподавателя.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	1	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет	1	Пользование ЭУМК в системе Educon

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Альтернативная энергетика»
на 2017-2018 учебный год

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.9).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.  Г.В. Иванов


Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №19 от «31» августа 2017 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ

 Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ  / Г.В. Иванов
«31» августа 2017 г.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Альтернативная энергетика
 Кафедра Электроэнергетики
 Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:
 очная: 4 курс 8 семестр
 заочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающимися литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Алхасов А.Б., Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Алхасов А.Б. — Электрон, дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72212 .	2016	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+
	Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Удалов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — 978-5-7782-2358-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47686.html	2014	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+
	Лукутин, Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2015. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82853 .	2015	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов
 «31» августа 2017 г.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Альтернативная энергетика»
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.8).
- карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.9);

Дополнения и изменения внес:
доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.



Г.В. Иванов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол №15 от «29» августа 2018 г.

И.о. зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой ЭЭ



/ Г.В.Иванов

«29» августа 2018 г.

9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ

<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

www.biblio-online.ru» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»

<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»

<http://elibrary.ru/> - электронные издания ООО «РУНЭБ»

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Альтернативная энергетика
 Кафедра Электроэнергетики
 Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения:
 очная: 4 курс 8 семестр
 заочная: 5 курс 10 семестр

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Алхасов А.Б., Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Алхасов А.Б. — Электрон, дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72212 .	2016	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+
	Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Н. Удалов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — 978-5-7782-2358-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47686.html	2014	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+
	Лукутин, Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2015. — 128 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82853 .	2015	УП	Л, ЛБ	ЭР	21	100	БИК	+

И.о.зав. кафедрой  Г.В.Иванов

«29» августа 2018 г.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Альтернативная энергетика»
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 2) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 3) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
- 4) материально-техническое обеспечение (п.11).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЭЭ, к.т.н.  Е.Н. Леонов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 15 от «30» августа 2019г.

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой


Учебная дисциплина «Альтернативная энергетика»
Кафедра электроэнергетики

Форма обучения: очная/заочная
курс: 4/5
семестр: 8/10

Код, направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
Основная	Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — ISBN 978-5-7782-2358-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/47686.html (дата обращения: 27.08.2019).	2014	УП	Л, ЛР	ЭР	46	100	БИК	ЭБС IPR BOOKS
	Лукутин, Б.В. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями : учебное пособие / Б.В. Лукутин, И.О. Муравлев, И.А. Плотников. — Томск : ТПУ, 2015. — 128 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/82853 (дата обращения: 27.08.2019).	2015	УП	Л, ЛР	ЭР	46	100	БИК	ЭБС Лань
	Стребков, Д. С. Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения : учебное пособие для вузов / Д. С. Стребков, Э. В. Тверьянович ; под редакцией Д. С. Стребкова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08777-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/426467 (дата обращения: 27.08.2019).	2019	УП	Л, ЛР	ЭР	46	100	БИК	ЭБС Юрайт

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов
«30» августа 2019 г.

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://educon2.tyuiu.ru> – Система поддержки дистанционного обучения ФГБОУ ВО ТИУ;
<http://www.i-exam.ru> – Интернет тестирование в сфере образования;
<http://elib.tyuiu.ru> – Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ;
<http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»;
<http://www.iprbookshop.ru> – ЭБС IPR BOOKS;
<http://www.studentlibrary.ru> – ЭБС ООО «Политехресурс»;
<http://elib.gubkin.ru> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина;
<http://bibl.rusoil.net> – Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ;
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»;
www.biblio-online.ru – ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»;
<https://www.technormativ.ru> – Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив;
<http://www1.fips.ru> – Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент).

11. Материально-техническое обеспечение

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Количество	Назначение
Лаборатория	1	<u>Лаборатория «Электроэнергетические системы»:</u> каб.314 - Учебно-лабораторный комплекс «Модель однофазной электрической системы с виртуальной релейной защитой» (стендовое исполнение, компьютеризированная версия)
	1	- Системный блок
	1	- Монитор BenQ FP93G
	1	- Системный блок Некс Оптима
	1	- Монитор Aser AL1716
	1	- Экран настенный
	2	- Клавиатура
	2	- Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинеты для самостоятельной работы обучающихся	5	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 208 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
	5	Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00
		Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
	5	Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб. 220 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
	1	- Ноутбук RAYbook Si152 Intel Celeron P4S00
	1	- Системный блок RADAR
	1	- Монитор LCD 17 «Proview MA-782K»
	1	- Интерактивный дисплей Wacom-PL-1600
	1	- Документ - камера AverVision
	1	- Вебкамера Logitech
1	- Клавиатура	

	6	- Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	1 1 14 1 1 1	<u>Компьютерный класс</u> : каб. 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Системный блок СКАТ Монитор Philips Моноблок IRU 304 Ноутбук Asus Проектор BenQ CP 120C/CP220C Экран настенный PROJECTA <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
Кабинеты для групповых и индивидуальных консультаций	15	Мультимедийная аудитория: каб. 411 - Ноутбук Lenovo IdeaPad 330 - Проектор Eiki KC-XIP2610 - Экран настенный MW Premium Wall Screen - Гарнитура Nady UWS-100 LT/O UHF - Телевизор LG 50PT350 Программное обеспечение: <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
	1 1 1 1 1 1	Учебная аудитория со стандартным набором мебели. Мультимедийная аудитория: каб.228 - Ноутбук Aser Extensa EX2508 - Проектор Aser X113H - Экран настенный ScreenMedia - Документ-камера AVerVision - Источник бесп. пит. - Мышь комп. <i>Программное обеспечение</i> - MSOffice (Microsoft Office Professional Plus) - MSWindows
		Учебная аудитория со стандартным набором мебели: каб.410 Стандартный набор мебели.