

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2020 13:32:26
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ff4301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

_____ Калекин В.В.

« _____ » _____ 20 _____ г.

Шифр дисциплины: _____ . _____
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Нетрадиционные источники электрической энергии

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

_____ 2020
(год набора)

Составлена _____ кафедрой _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____ Т.В. Гоненко « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Электротехника и электрооборудование»

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год _____
Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) _____
А. А. Руппель
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) (подпись) _____
В.И. Клеутин
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) _____
И.Д. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-21	Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения;	ПК-21.1. Умеет сформировать цели проекта, (программы), разработать обобщенные варианты ее решения;	Знать: Методы формирования целей и разработки вариантов проекта (программы), выполнения анализа проектов, нахождения компромиссных решений. Уметь: сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты её решения. Владеть: навыками разработки и выполнения проектов (программ).
		ПК-21.2. Умеет производить анализ вариантов проекта (программы);	Знать: Методы формирования целей и разработки вариантов проекта (программы), выполнения анализа проектов, нахождения компромиссных решений. Уметь: производить анализ вариантов проекта (программы); Владеть: навыками разработки и выполнения проектов (программ).
		ПК-21.3. Осуществляет прогнозирование последствий, находит компромиссные решения проекта (программы);	Знать: Методы формирования целей и разработки вариантов проекта (программы), выполнения анализа проектов, нахождения

			компромиссных решений. Уметь: осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения проекта (программы) Владеть: навыками разработки и выполнения проектов (программ).
ПК-22	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований	ПК-22.1. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических требований;	Знать: требования к разработке объектов профессиональных деятельности; Уметь: разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учётом физико-технических требований Владеть: методами разработки проектов объектов профессиональной деятельности.
		ПК-22.2. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом механико-технологических требований;	Знать: требования к разработке объектов профессиональных деятельности; Уметь: разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учётом механико-технологических требований; Владеть: методами разработки проектов объектов профессиональной деятельности.
		ПК-22.3. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом эстетических, эргономических требований;	Знать: требования к разработке объектов профессиональных деятельности; Уметь: разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учётом эстетических, эргономических требований; Владеть: методами разработки проектов объектов профессиональной

			деятельности.
		ПК-22.4. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экологических требований;	Знать: требования к разработке объектов профессиональных деятельности; Уметь: разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учётом экологических требований; Владеть: методами разработки проектов объектов профессиональной деятельности.
		ПК-22.5. Умеет разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом экономических требований;	Знать: требования к разработке объектов профессиональных деятельности; Уметь: разрабатывать проекты объектов профессиональной деятельности с учётом экономических требований Владеть: методами разработки проектов объектов профессиональной деятельности.

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести совокупность знаний, умений и навыков, перечисленные ниже.

Знать:

- меры предосторожности по предотвращению загрязнения морской и речной окружающей среды;
- преимущества и недостатки нетрадиционных источников электрической энергии;

Уметь:

- использовать процедуры борьбы с загрязнением и все связанное с этим оборудование;
- производить выбор основного и вспомогательного оборудования электроэнергетических установок на базе нетрадиционных источников электроэнергии;

Владеть:

- мерами по защите морской и речной окружающей среды;
- теоретическими знаниями в области нетрадиционных источников электроэнергии;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	<u>формируемой участниками образовательных отношений</u>	части
	(обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной)	
основной профессиональной образовательной программы.		

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5						
								в том числе					Семестр 9 [12 нед.]						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
	А					72	72	24	48		2	2	2	12		10	2	48	

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 6						
								в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр. работа	По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
	6					72	72	10	62		2	2	2	4		4	2	62	

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
1	Введение	1	1					5	4
2	Термоэлектрические и термоэмиссионные генераторы (ТЭГи ТЭМГ)	1	1			4	2	7	8
3	Магнитогидродинамические генераторы (МГДГ) и двигатели (МГДД)	1	1			2	1	3	6
4	Электрохимические и фотоэлектрические генераторы (ЭХГ и ФЭГ)	1	1			4	1	6	8
5	Судовые ядерные электроэнергетические установки (СЯЭЭУ) с прямым преобразованием видов энергии	1	1					3	4
6	Солнечные и ветровые электростанции (СЭС и ВЭС)	1	1					6	8
7	Малые и микро гидроэлектростанции (МГЭС и микроГЭС)	1	1					3	4
8	Геотермальные электростанции (ГеоЭС)	1	1					3	4
9	Биомассовые электростанции (БЭС)	1	1					3	4
10	Океанские электростанции: тепловые (ОТЭС), приливные (ПЭС), течейные (ТечЭС), волновые (ВолЭС)	1						3	4
11	Термоядерные электростанции (ТЯЭС) и перспективы их создания в 21 веке	1						3	4
12	Локальные электроэнергетические комплексы (ЛЭЭК) с местными возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ)	1	1					3	4
ИТОГО		12	10	-	-	10	4	48	62

Примечание: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Введение

Цели и задачи дисциплины. Формирование компетенции в результате изучения дисциплины. Формы и критерии оценки текущего контроля и промежуточной аттестации. Задачи, решаемые дисциплиной. Задачи по подготовке специалистов (инженеров) по эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики с учетом возможного применения НИЭЭ на объектах водного транспорта.

Основные виды энергии и их источники. Методы преобразования видов энергии в электрическую энергию: прямые (ППВЭ) и ступенчатые (СПВЭ). Традиционные (ТИЭЭ) и нетрадиционные (НИЭЭ) источники электрической энергии. Деление НИЭЭ на две группы: первая - на основе использования ППВЭ, вторая - на основе использования СПВЭ и ВИЭ. Типы НИЭЭ: первой группы - генераторы: термоэлектрические (ТЭГ), термоэмиссионные (ТЭМГ), магнетогидродинамические (МГДГ), электрохимические (ЭХГ), фотоэлектрические (ФЭГ); второй группы - электрические станции: солнечные (СЭС), ветровые (ВЭС), малые и микро гидроэлектрические (МГЭС и микро ГЭС), геотермальные (ГеоЭС), биомассовые (БЭС), океанские: тепловые (ОТЭС), приливные (ПЭС), течейные (ТечЭС), волновые (ВолЭС), будущие термоядерные (ТЯЭС). Возможные схемы судовых электроэнергетических установок (СЭЭУ) с использованием ППВЭ и локальных электроэнергетических комплексов (ЛЭЭК) с использованием ВИЭ.

Тема 2 Термоэлектрические и термоэмиссионные генераторы (ТЭГ и ТЭМГ)

Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭГ. Перспективы развития и применения ТЭГ на судах.

Устройство, принцип действия, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭМГ. Перспективы развития и применения ТЭМГ на судах.

Тема 3 Магнетогидродинамические генераторы (МГДГ) и движители (МГДД)

Устройство, принципы действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление МГД генератором и движителями, перспективы их применения на морских судах.

Тема 4 Электрохимические и фотоэлектрические генераторы (ЭХГ)

Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ЭХГ, их перспективы развития и применения на судах.

Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры, режимы работы и управление ФЭГ, их перспективы развития и применения на судах.

Тема 5 Судовые ядерные электроэнергетические установки (СЯЭЭУ) с прямым преобразованием видов энергии

Анализ схем СЯЭЭУ с ППВЭ. Их особенности и перспективы применения

Тема 6 Солнечные и ветровые электростанции (СЭС)

Устройство, принцип действия, типы, количество теплоты, воспринятой парогенератором СЭС и ее электрическая мощность. Перспективы применения СЭС.

Типы ветроэлектрических установок (ВЭУ) и ВЭС. Мощность ветровой турбины ВЭУ. Перспективы применения ВЭС.

Тема 7 Малые и микро гидроэлектростанции (МГЭС и микроГЭС)

Типы и особенности МГЭС и микро-ГЭС. Полный запас энергии рек, анализ ее формулы. Перспективы применения МГЭС и микроГЭС.

Тема 8 Геотермальные электростанции (ГеоЭС)

Источники тепловой энергии Земли: внешние и внутренние. Геотермальная энергия: носители и ресурсы. Принципиальные тепловые схемы ГеоЭС и перспективные типы их развития

Тема 9 Биомассовые электростанции (БЭС)

Понятие «биомассы» и методы ее превращения в энергию (электрическую, тепловую), синтетический газ и топливо путем термохимической обработки. Одновременное получение тепла, холода, электроэнергии от биогаза. БЭС, их особенности и перспективы применения

Тема 10 Океанские электростанции: тепловые (ОТЭС), приливные (ПЭС), течейные (ТечЭС), волновые (ВолЭС)

ОТЭС, их схемы, особенности. Мощность ОТЭС, анализ ее формулы, перспективы применения. ПЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность приливов, анализ ее формулы. Перспективы применения ПЭС. ТечЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность течения, анализ ее формулы. Перспективы применения ТечЭС. ВолЭС, их типы, особенности. Мощность поверхностных волн, анализ ее формулы. Перспективы применения ВолЭС

Тема 11 Термоядерные электростанции (ТЯЭС) и перспективы их создания в 21 веке

Формулы термоядерной реакции, синтеза дейтерия и лития -3. Отечественный комплекс «ТОКАМАК» в экспериментальном термоядерном реакторе ITER, строящегося на территории Франции, и его основные параметры.

Тема 12 Локальные электроэнергетические комплексы (ЛЭЭК) с местными возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ)

Анализ схем ЛЭЭК с местными ВИЭ. Их перспективы развития в России.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторных работ.

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Содержание практического занятия
Тема 2 Термоэлектрические генераторы (ТЭГ)	Расчет термоэлектрического генератора
Тема 2 Термоэмиссионные генераторы (ТЭМГ)	Расчет термоэмиссионного генератора
Тема 3 Магнитогидродинамические генераторы (МГДГ) и движители (МГДД)	Расчет магнитогидродинамического генератора
Тема 4 Электрохимические генераторы (ЭХГ)	Расчет электрохимического генератора
Тема 4 Фотоэлектрические генераторы (ФЭГ)	Расчет фотоэлектрического генератора

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов	
	О	З
Тема 2 Термоэлектрические генераторы (ТЭГ)	1	1
Тема 2 Термоэмиссионные генераторы (ТЭМГ)	1	-
Тема 3 Магнитогидродинамические генераторы (МГДГ) и двигатели (МГДД)	1	-
Тема 4 Электрохимические генераторы (ЭХГ)	1	1
Тема 4 Фотоэлектрические генераторы (ФЭГ)	1	-
Итого	5	2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво

Показатели оценивания	Описание показателя
	закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Понятие «биомассы» и методы ее превращения в энергию (электрическую, тепловую)

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Основные виды энергии и их источники.
2. Методы преобразования видов энергии в электрическую энергию: прямые (ППВЭ) и ступенчатые (СПВЭ).
3. Традиционные (ТИЭЭ) и нетрадиционные (НИЭЭ) источники электрической энергии. Деление НИЭЭ на две группы: первая - на основе использования ППВЭ, вторая - на основе использования СПВЭ и ВИЭ
4. Типы нетрадиционных источников электрической энергии
5. Возможные схемы судовых электроэнергетических установок (СЭЭУ) с использованием ППВЭ и локальных электроэнергетических комплексов (ЛЭЭК) с использованием ВИЭ
6. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭГ
7. Перспективы развития и применения ТЭГ на судах.
8. Устройство, принцип действия, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ТЭМГ.
9. Перспективы развития и применения ТЭМГ на судах.
10. Устройство, принципы действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление МГД генератором и двигателями, перспективы их применения на морских судах.
11. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры и характеристики, режимы работы и управление ЭХГ, их перспективы развития и применения на судах

12. Устройство, принцип действия, типы, основы теории и расчета, основные параметры, режимы работы и управление ФЭГ, их перспективы развития и применения на судах.
13. Анализ схем СЯЭУ с ППВЭ. Их особенности и перспективы применения
14. Устройство, принцип действия, типы, количество теплоты, воспринятой парогенератором СЭС и ее электрическая мощность. Перспективы применения СЭС.
15. Типы ветроэлектрических установок (ВЭУ) и ВЭС. Мощность ветровой турбины ВЭУ. Перспективы применения ВЭС.
16. Типы и особенности МГЭС и микро-ГЭС. Полный запас энергии рек, анализ ее формулы. Перспективы применения МГЭС и микро-ГЭС.
17. Источники тепловой энергии Земли: внешние и внутренние. Геотермальная энергия: носители и ресурсы. Принципиальные тепловые схемы ГеоЭС и перспективные типы их развития
18. Понятие «биомассы» и методы ее превращения в энергию (электрическую, тепловую), синтетический газ и топливо путем термохимической обработки. Одновременное получение тепла, холода, электроэнергии от биогаза
19. БЭС, их особенности и перспективы применения
20. ОТЭС, их схемы, особенности. Мощность ОТЭС, анализ ее формулы, перспективы применения. ПЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность приливов, анализ ее формулы. Перспективы применения ПЭС.
21. ТечЭС, их особенности. Гидродинамическая мощность течения, анализ ее формулы. Перспективы применения ТечЭС.
22. ВолЭС, их типы, особенности. Мощность поверхностных волн, анализ ее формулы. Перспективы применения ВолЭС
23. Формулы термоядерной реакции, синтеза дейтерия и лития -3. Отечественный комплекс «ТОКАМАК» в экспериментальном термоядерном реакторе ITER, строящегося на территории Франции, и его основные параметры.
24. Анализ схем ЛЭЭК с местными ВИЭ. Их перспективы развития в России.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретические вопросы. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на зачете допускается использование справочной литературы.

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

6.1.1 Основная учебная литература

1. Общая энергетика [Электронный ресурс] : учебник : [в 2-х кн.]. Кн. 1 : Альтернативные источники энергии / Горелов Валерий Павлович [и др.] ; [Горелов и др.] ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., Федер. бюджетное образоват. учреждение высш. образования "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 417 с. : ил. - Библиогр.: с. 416-417, (14 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0670-3.
2. Общая энергетика : учебник : [в 2-х кн.]. Кн. 1 : Альтернативные источники энергии / Горелов Валерий Павлович [и др.] ; [Горелов и др.] ; под ред. В. П. Горелова, Е. В. Ивановой ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и

реч. трансп., Федер. бюджетное образоват. учреждение высш. образования "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 417 с. : ил. - Библиогр.: с. 416-417, (14 назв.). - ISBN 978-5-8119-0670-3.

6.1.2 Дополнительная учебная литература

1. Попов, Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ : учебное пособие / Н.М. Попов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3598-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118629> (дата обращения: 23.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 230 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07557-1 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1316-7 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438075> (дата обращения: 23.09.2019)
3. 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://biblio-online.ru/bcode/426467> (дата обращения: 23.09.2019).
4. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 23.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лебедев, В.А. Основы энергетике : учебное пособие / В.А. Лебедев, В.М. Пискунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3452-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115490> (дата обращения: 23.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.3 Периодические издания

1. Электротехника: 21И. Электрические машины и трансформаторы [Текст]: рефератив. журнал/ РАН, ВИНТИ. — М.: ВИНТИ РАН, 1975. — Выходит ежемесячно. - ISSN 0203-5251
2. Электричество [Текст] : ежемес. теорет. и науч.-практ. журнал. - М. : РАН (отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления), Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников (ПЦ МЭИ), 1880 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5380
3. ЭЛЕКТРО: электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : производ.-тех. журнал. - М. : ОАО "Электрозавод", 2000 - . - Выходит раз в два месяца
4. Энергия (Energy): экономика. Техника. Экология [Текст] : ежемес. науч.-попул. и обществ.-полит. иллюстрир. журнал/ РАН, Объединенный ин-т высоких температур РАН. - М. : Наука, 1984 - . - Выходит ежемесячно
5. Энергосбережение [Текст] : специализированный журнал. - М. : Редакция журнала "Энергосбережение". - Выходит 8 раз в год. - ISSN 1609-7505

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://biblio-online.ru/>
3. <http://www.bibliocomplectator.ru/>
4. <https://ru.wikipedia.org/>

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

1. MS Excel. Математические вычисления

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
17.64	Нетрадиционные источники электрической энергии	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 49,50,51,52 на поэтажном плане (1П), 5 этаж)
		Лаборатория судовых электрических сетей для проведения занятий семинарского типа: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, ,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56, 57, 58, 59 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 49,50,51,52 на поэтажном плане (1П), 5 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, ,, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)