

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-  
шего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Нетрадиционная энергетика

Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

Образовательная программа  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки  
«Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»

Уровень высшего образования  
магистратура

Форма обучения  
очная, очно-заочная

Статус дисциплины: дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.03.01)

Махачкала  
2021

Рабочая программа дисциплины «Нетрадиционная энергетика» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» от «28» февраля 2018 г. № 147 (изменения в ФГОС ВО, утвержденные приказом Минобрнауки России от «26» ноября 2020 г. № 1456 ; от «08» февраля 2021 г. № 83 ).

Разработчик(и): Шахсинов Г.Ш., к. ф.-м. н., доцент кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры *инженерной физики* от «29» июня 2021 г., протокол №10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии *физического* факультета от «30» июня 2021 г., протокол №10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Нетрадиционная энергетика является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием целостной системы знаний по вопросам, касающихся работы устройств нетрадиционной энергетике как автономно, так и в энергосистеме, в том числе включая анализ новых нетрадиционных устройств.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-1.2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Объем дисциплины в очной форме

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			Консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
3	108	24	12		12			84	зачет	

Очно-заочной форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
4	108	24	12		12			84	зачет	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) *Нетрадиционная энергетика* являются формирование целостной системы знаний по вопросам, касающихся работы устройств нетрадиционной энергетика как автономно, так и в энергосистеме, в том числе включая анализ энергетических характеристик и режимов работы ветроэнергетических установок (ВЭУ).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина *Нетрадиционная энергетика* является дисциплиной по выбору ОПОП *магистратуры* по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.	<b>Знает:</b> - методы анализа проблемных ситуаций, которые могут возникнуть в ходе профессиональной деятельности; - методы системного и критического анализа. <b>Умеет:</b> - выявлять и анализировать проблемную ситуацию, возникающую в ходе профессиональной деятельности; - выявить составляющие проблемной ситуации и выявить связи между ними. <b>Владет:</b> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - навыками проведения анализа проблемной ситуации путем дифференциации базовой задачи на ее составляющие; - обосновывать выводы из результатов анализа проблемной ситуации.	Устный опрос, письменный опрос
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, выработывает критерии, оценивает необходимость дополнительной	<b>Знает:</b> - стратегию и тактику выявления и разрешения проблемных ситуаций; - методику разработки стратегии действий для выявления и решения поставленной задачи; - методы анализа и синтеза информации. <b>Умеет:</b>	

	информации).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать задачу, для которой необходимо разрабатывать стратегию решения на основе системного подхода;</li> <li>- разрабатывать порядок действий для решения поставленной задачи, принимать конкретные решения для их реализации;</li> <li>- составить варианты запросов для поиска необходимой дополнительной информации.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> навыками аргументации стратегии решения поставленной задачи.</p>	
	УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задачи.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленной задачи;</li> <li>- систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения) и интерпретировать данные;</li> <li>- изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемому вопросу.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков;</li> <li>- навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи;</li> <li>- навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации;</li> <li>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>	
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач,	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования.	<p><b>Знает:</b> типовые процедуры формулирования целей и задач проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> генерировать новые це-</p>	Устный опрос, письменный опрос

выбирать критерии оценки		ли и задачи исследований ориентированных на решение инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций. <b>Владет:</b> навыками предложенных новых подходов, целей и задач решения инженерных задач с использованием современных информационных технологий.	
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.	<b>Знает:</b> -основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроэнергетики и электротехники; - новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности. <b>Умеет:</b> реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности. <b>Владет:</b> навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.	<b>Знает:</b> - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы; -критерии оценки работы электрооборудования и принятие решений. <b>Умеет:</b> - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ согласно принятым критериям; - вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата работы электрооборудования. <b>Владет:</b> - навыками проводить качественный и количественный анализ на основе выбранных критериев; - методами решения выявленных проблем и оценки эффективности выбранного решения.	
ОПК-2. Способен применять	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод	<b>Знает:</b> - актуальные проблемы, основ-	Устный опрос, письменный опрос

<p>современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>исследования для решения поставленной задачи.</p>	<p>ные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной возобновляемой энергетики, а также смежных областей науки и техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований;</li> <li>- рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки.</li> </ul> <p><b>Владет:</b> навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи.</p>	
	<p>ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования;</li> <li>- передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных;</li> <li>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе.</li> </ul> <p><b>Владет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий;</li> <li>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе.</li> </ul>	
	<p>ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.</p>	<p><b>Знает:</b> современные инновационные методы представления выполненных исследований, в том числе с использованием программ презентаций.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформулировать основные цели, задачи, и преимущества выполненных работ профессиональной деятельности;</li> <li>- составлять презентации и грамотно представлять результаты выполненной работы.</li> </ul> <p><b>Владет:</b> навыками самостоя-</p>	

		<p>тельного составления докладов и представления результатов выполненной работы современными инновационными методами.</p>	
<p>ПК-1. Способен планировать и осуществлять контроль выполнения водно-энергетического режима работы ГЭС/ГАЭС</p>	<p>ПК-1.2 Способен проводить расчеты водно-энергетического режима работы ГЭС/ГАЭС.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы по вопросам регулирования водных отношений;</li> <li>- правила использования водных ресурсов водохранилища;</li> <li>- гидрологические характеристики водохранилища ГЭС/ГАЭС, режимы использования водных ресурсов водохранилища;</li> <li>- основы инженерной гидравлики, инженерной гидрологии, гидроэнергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики, гидротехнические сооружения и гидравлические машины;</li> <li>- основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования;</li> <li>- систему измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- теоретические основы электротехники;</li> <li>- основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции;</li> <li>- основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции;</li> <li>- электрическую часть ГЭС/ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- требования промышленной безопасности и охраны труда;</li> <li>- организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов, выполнения технических и технико-экономических расчетов;</li> <li>- методы расчетов и разработки водно-энергетических режимов, схему расчетных моделей и методики расчетов по ним;</li> <li>- режимы пропуска воды через водопропускные сооружения ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- схему построения автоматизированных систем управления</li> </ul>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>

		<p>(далее АСУ), правила эксплуатации программно-технических средств АСУ, вычислительной техники.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять расчеты водохозяйственных и водно-энергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока;</li><li>- выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики;</li><li>- учитывать изменение состояния оборудования при расчете водно-энергетического режима работы гидроэнергетических объектов;</li><li>- использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера;</li><li>- составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки, расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок;</li><li>- использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;</li><li>- использовать в работе нормативную и техническую документацию, анализировать научно-техническую информацию.</li></ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками анализа полученной гидрометеорологической информации и построения гидрографа притока на краткосрочную перспективу;</li><li>- навыками расчета сезонных и технических ограничений мощности;</li><li>- навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток;</li><li>- навыками расчета оптимального водно-энергетического режима станции/ каскада станций;</li><li>- навыками формирования заявляемого диспетчерского графика нагрузки;</li><li>- навыками расчета, подготовки решений на изменение режима через водосбросные сооружения, водосливную плотину и донные водосбросы.</li></ul>	
--	--	---	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль I.</b>								
1	Равновесные и неравновесные системы, пути преобразования возобновляемой энергии	3	2	2			12	Текущий контроль: контрольная работа. Промежуточная аттестация: зачет.
2	Солнечное излучение и фотоэлектрическая генерация	3	2	2			16	
<i>Итого по модулю 1:</i>			4	4			28	
<b>Модуль II.</b>								
3	Ветроэнергетика и новые конструктивные решения ВЭУ и их эффективность	3	4	4			28	
<i>Итого по модулю 2:</i>			4	4			28	
<b>Модуль III.</b>								
4	Энергия тепла океанов и морей, энергия волн и приливов	3	2	2			14	
5	Петротермальная и геотермальная энергия, пути использования.	3	2	2			14	
<i>Итого по модулю 3:</i>			4	4			28	
<b>ИТОГО:</b>				12	12		84	

4.2. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
-------	--------------------------------------	---------	---	--	--	--	--	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль I.</b>								
1	Равновесные и неравновесные системы, пути преобразования возобновляемой энергии	4	2	2			12	Текущий контроль: контрольная работа. Промежуточная аттестация: зачет.
2	Солнечное излучение и фотоэлектрическая генерация	4	2	2			16	
<i>Итого по модулю 1:</i>			4	4			28	
<b>Модуль II.</b>								
3	Ветроэнергетика и новые конструктивные решения ВЭУ и их эффективность	4	4	4			28	
<i>Итого по модулю 2:</i>			4	4			28	
<b>Модуль III.</b>								
4	Энергия тепла океанов и морей, энергия волн и приливов	4	2	2			14	
5	Петротермальная и геотермальная энергия, пути использования.	4	2	2			14	
<i>Итого по модулю 3:</i>			4	4			28	
ИТОГО:			12	12			84	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### Основные разделы. Планы практических занятий

##### Модуль I.

##### 1. Равновесные и неравновесные системы, пути преобразования возобновляемой энергии

Определения возобновляемых и невозобновляемых источников энергии на Земле. Первоисточники энергии. Равновесные и неравновесные системы. Стремление к равновесию и пути преобразования энергии. Интенсивность и периодичность действия возобновляемых источников энергии. Схемы преобразования энергии. Известные виды источников с использованием электрических генераторов переменного или постоянного тока и источников с выхо-

дом только на постоянном токе. Топливные и регенеративные элементы, термоэлектричество.

## *2. Солнечное излучение и фотоэлектрическая генерация.*

Излучение, плотность потока излучения. Тепловой баланс Земли. Сезонные, суточные и погодные изменения облученности. Ориентация приемной площадки относительно солнца (угол наклона, азимут и угол падения, их влияние на облученность приемника). Башенные солнечные электростанции. Оценка кратности концентрации солнечного излучения. Электростанции с солнечными прудами. Цикл Карно. Цикл Ренкина. Цикл Ренкина -Брайтона. Цикл Стерлинга. Фотоэлектрическая генерация энергии. Вольт - амперные характеристики солнечного элемента. Условие отбора максимума мощности солнечного элемента.

## **Модуль II.**

### *3. Ветроэнергетика и новые конструктивные решения ВЭУ и их эффективность*

Общие сведения. Повторяемость скорости ветра и распределение годовой удельной энергии ветра. Основные типы ВЭУ. Классификация ветроустановок. Коэффициент торможения воздушного потока, коэффициент мощности ветроколеса (критерий Жуковского-Бетца). Зависимость коэффициента мощности ветроколеса от коэффициента торможения потока. Крутящий момент ветроколеса и коэффициент крутящего момента ветроколеса. Коэффициент быстроходности ветроколеса и зависимость от него коэффициента крутящего момента и коэффициента мощности (для ветроколес с высоким и низким геометрическим заполнением). Зависимость режимов ветроустановок по мощности от скорости ветра и от числа оборотов ветроколеса. Варианты схем исполнения ВЭУ с машинами переменного тока (с асинхронной машиной, синхронной машиной). Эффективность ветроустановок с двумя соосными ветроколесами. ВЭУ с использованием лобового сопротивления.

## **Модуль III.**

### *4. Энергия тепла океанов и морей, энергия волн и приливов*

Использование низкопотенциальной тепловой энергии океанов. Оценка эффективности электростанции с использованием тепловой энергии океана. Волновое движение. Энергия и мощность волн, основы использования волновой энергии. Технические устройства для преобразования энергии волн. Причины возникновения приливов. Усиление приливов. Энергия приливов. Мощность приливных течений. Мощность подъема воды. Сизигийные и квадратурные приливы. Принцип действия и график выдаваемой мощности приливной электростанцией.

### *5. Петротермальная и геотермальная энергия, пути использования*

Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли. Характерные зоны и основные места концентрации геотермальной энергии Земли. Использование геотермальных ресурсов.

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

Содержание и планы практических занятий указаны в п.4.3.1.

### **4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.**

По учебному плану лабораторных занятий не предусмотрено.

## **5. Образовательные технологии**

Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы, зачет, компьютеры.

*Практические занятия* проводятся в форме семинаров, компьютерных симуляций и ознакомления с действующими макетами в «Центре энергоэффективности и энергосбережения», существующем в университете.

*Самостоятельная работа* включает подготовку к практическим занятиям, к устным опросам, контрольным работам, выполнение домашних заданий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к практическим занятиям.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

1. Расчет энергии неравновесной системы.
2. Расчет ветроэнергетического ресурса по данным метеостанции.
3. Расчет ресурса солнечной энергии.
4. Расчет гидроэнергетического ресурса реки.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50 % и промежуточного контроля - 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий -     баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 40 баллов,
- тестирование -     баллов.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

*phys.dgu.ru* <http://cathedra.dgu.ru/OfTheDepartment.aspx?id=2563>

б) основная литература:

1. да Роза, Альдо В. Возобновляемые источники энергии: Физико-технические основы [Текст]: [учеб. пособие] / да Роза, Альдо В.; пер. с англ. под ред. С.П.Малышенко, О.С.Попеля. - Долгопрудный; М.: Интеллект; ИД МЭИ, 2010. - 702 с.
2. Даффи, Джон. Основы солнечной теплоэнергетики [Текст]: [учеб.-справ. рук.] / Даффи, Джон, У. Бекман; пер. с англ.: О.С.Попеля, С.Е.Фрида, Г.А.Гухман, С.В.Киселёвой, А.В.Мальцевой под ред. О.С.Попеля. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 885 с.
3. Фортов, В.Е. Энергетика в современном мире [Текст]/ Фортов, Владимир Евгеньевич, О. С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 167 с.
4. Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Попель, В.Е. Фортов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2015. — 450 с. — 978-5-383-00959-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57009.html> (дата обращения: 16.11.2018)

в) дополнительная литература:

1. Магомедов, А.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст]/ Магомедов, Абук Магомедович. - Махачкала: Юпитер, 1996. - 245 с.
2. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс] / В.В. Елистратов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. — 978-5-7422-3167-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43941.html> (дата обращения: 16.11.2018)
3. Янсон Р.А. Ветроустановки [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсам «Ветроэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность» / Р.А. Янсон. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 37 с. — 5-7038-2919-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30930.html> (дата обращения: 16.11.2018)
4. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России [Электронный ресурс]: справочник-учебное пособие / Ю.С. Васильев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008. — 251 с. — 978-5-7422-2175-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43963.html> (дата обращения: 16.11.2018)
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — 2227-

8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63104.html> (дата обращения: 16.11.2018)

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.09.2018).
3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2018).
4. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/> Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен).
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
6. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанному ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок.
7. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим их характер учебной работы по практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература».

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При проведении занятий используются учебные компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, макеты приборов, мультимедийные средства.