

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Общая энергетика**

Кафедра «Инженерная физика» факультета физического

**Образовательная программа**  
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль подготовки  
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
очная

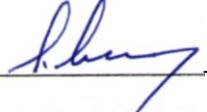
Статус дисциплины: базовая

Махачкала  
2019

Рабочая программа дисциплины составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) от « 03 » сентября 2015 г. № 955.

Разработчик(и): Акаева А.И. – к.ф.-м.н., доцент кафедры ИФ

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры Инженерная физика от « 27 » 06 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 03 » 07 2019 г., протокол № 10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением  
« 02 » 09 2019 г. 

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Общая энергетика входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Инженерная физика.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с видами природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-3, общепрофессиональных - ОПК-1 профессиональных ПК-1, ПК-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 коллоквиума, контрольной работы и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР			
3	108	48	18		30			248+36	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Общая энергетика являются формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачей изучения дисциплины является освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Общая энергетика входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Общая энергетика» относится к «Профессиональному циклу» базовой части модуля «Электроэнергетика». Указанная дисциплина является одной из основополагающих для модуля «Электроэнергетика», имеет как самостоятельное значение, так и является базой для ряда профилирующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Энергетические сооружения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Основное энергетическое и вспомогательное оборудование установок НиВИЭ» Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (математика, физика, физические основы электротехники) и общепрофессионального цикла (материаловедение, теплотехника, гидроаэромеханика).

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<b>Знает:</b> основные положения экономической науки <b>Умеет:</b> решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности <b>Владеет:</b> методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использо-	<b>Знает:</b> основные методы и способы преобразования энергии; основы общей энергетики; технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, включая нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

	<p>ванием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p><b>Умеет:</b> самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа <b>Владеет:</b> навыками критического восприятия информации; средствами компьютерной техники и информационных технологий</p>
ПК-1	<p>способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p>	<p><b>Знает:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, математической статистики; основные физические явления и их математическое описание; содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий <b>Умеет:</b> применять методы математического анализа при решении инженерных задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять к ним простые технические расчеты. Применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности</p>
ПК-2	<p>способностью обрабатывать результаты экспериментов</p>	<p><b>Владеет:</b> инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий.</p>

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

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль I. Энергия в жизни общества и его развитии. Энергетический потенциал страны и ее источники. Тепловые электростанции. Атомные электростанции</b>									
1	<b>Тема 1.</b> Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс энергетики Энергетический потенциал страны.	3		2	4			2	Текущий контроль: коллоквиум (3 семестр) Промежуточная аттестация: экзамен (3 семестр)
2	<b>Тема 2.</b> Преобразование энергии в тепловых машинах. Тепловые схемы ТЭС.	3		2	4			4	
	<b>Тема 3.</b> Оборудование и элементы тепловых электростанций.	3		2	4			4	
3	<b>Тема 4.</b> Принцип работы АЭС. Эксплуатационные показатели АЭС России.	3		2	4			2	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	16			12	

	<b>Модуль II. Установки, работающие от нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Гидроэлектрические станции. Энергоснабжение. Энергоэффективность и энергосбережение.</b>								
1	<b>Тема 5.</b> Использование солнечной и ветровой энергии в народном хозяйстве.	3		2	2			4	
1	<b>Тема 6.</b> Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов рек. Перспективные направления проектирования и строительства ГЭС.	3		2	4			2	
2	<b>Тема 7.</b> Гидротурбины, гидрогенераторы и перспективы их развития	3		2	4			2	
3	<b>Тема 8.</b> Классификация систем теплоснабжения. Графики нагрузки. Аккумуляция энергии. Транспортирование электрической энергии.	3		2	2			2	коллоквиум
4	<b>Тема 9.</b> Энергоэффективность и энергосбережение. Экологические проблемы энергетики.	3		2	2			2	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			10	14			12	
	<b>Модуль III.</b> Подготовка к экзамену								
								36	экзамен
	<b>ИТОГО:</b>			18	30			24	

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

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

##### **Модуль. 1 Энергия в жизни общества и его развитии. Энергетический потенциал страны и ее источники. Тепловые электростанции. Атомные электростанции.**

**Тема 1.** Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс энергетики Энергетический потенциал страны.

**Содержание темы:** Предмет и содержание дисциплины «Общая энергетика». Энергетические потребности общества. Единая электроэнергетическая система и энергетическая стратегия страны. Оптовый рынок электроэнергии «ФОР-ЭМ». Различные аспекты энергетики и ее нормативно-законодательная деятельность. Современное состояние энергетических ресурсов Земли и их использование. Органическое топливо. Основные характеристики топлива. Ядерное топливо. Потенциал возобновляемых источников энергии.

**Тема 2.** Преобразование энергии в тепловых машинах. Тепловые схемы ТЭС.

**Содержание темы:** Основы теории теплообмена. Общие сведения и типы электростанций. Паротурбинные электрические станции. Циклы паротурбинных установок. Газотурбинная установка и ее циклы. Парогазовые установки. Идеальный цикл парогазовой установки.

**Тема 3.** Оборудование и элементы тепловых электростанций.

**Содержание темы:** Котельные установки общие сведения. Классификация и назначение котельных установок. Основное и вспомогательное оборудование котельных установок. Паровые турбины ТЭС. Основные сведения. Потери энергии и КПД турбины.

**Тема 4.** Принцип работы АЭС. Эксплуатационные показатели АЭС России.

**Содержание темы:** АЭС общие положения. Типы реакторов. Циклы АЭС. и их эффективность. Мощность и КПД атомных станций. Циклы паротурбинных АЭС. Тепловые схемы, особенности агрегатов и КПД КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС, ГАЭС, ГТУ, ПГУ.

##### **Модуль. II Установки, работающие от нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Гидроэлектрические станции. Энергоснабжение. Энергоэффективность и энергосбережение.**

**Тема 5.** Использование солнечной и ветровой энергии в народном хозяйстве.

**Содержание темы:** Общие сведения о ветроэнергетике. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Основные характеристики и мощность ВЭУ. Солнечная энергетика. Факторы, влияющие на солнечное излучение. Классификация

солнечных энергоустановок. Принцип действия солнечных коллекторов. Принцип действия СФЭУ.

**Тема 6.** *Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов рек. Перспективные направления проектирования и строительства ГЭС.*

**Содержание темы:** Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС.

**Тема 7.** *Гидротурбины, гидрогенераторы и перспективы их развития*

**Содержание темы:** Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и генераторы. Управление агрегатами ГЭС.

**Тема 8.** *Классификация систем теплоснабжения. Графики нагрузки. Аккумуляция энергии. Транспортирование электрической энергии.*

**Содержание темы:** Классификация систем теплоснабжения. Виды теплоносителей. Схемы источников теплоты. Районные отопительные котельные. Графики нагрузки. Аккумуляция энергии. Транспортирование электрической энергии. Энергетическая система.

**Тема 9.** *Энергоэффективность и энергосбережение. Экологические проблемы энергетики.*

**Содержание темы:** Энергосбережение и энергоэффективность. Государственная политика в области энергосбережения. Новейшие технологии используемые в энергосбережении. Экологические проблемы тепловой энергетики. Экологические проблемы гидроэнергетики. Экологические проблемы ядерной энергетики.

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

##### **Темы практических и/или семинарских занятий.**

**Модуль I.** *Энергия в жизни общества и его развитие. Энергетический потенциал страны и ее источники. Тепловые электростанции. Атомные электростанции.*

Тема 1. Энергетические потребности общества. Топливо-энергетический комплекс страны. Единая электроэнергетическая система страны.

Тема 2. Современное состояние энергетических ресурсов страны. Органические топлива. Ядерная энергия и механизм тепловыделения. Возобновляемые источники энергии.

Тема 3. Общие сведения и типы электростанций.

Тема 4. Преобразование энергии в тепловых машинах. Основные схемы тепловых станций (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 5. Оборудование и элементы тепловых электростанций (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 6. Классификация атомных реакторов и их устройство. Схемы атомных электростанций (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 7. Принцип работы АЭС. Эксплуатационные показатели АЭС России (форма проведения – практическое занятие, семинар)

**Модуль II. Установки, работающие от нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Гидроэлектрические станции. Энергоснабжение Энергоэффективность и энергосбережение**

Тема 8. Общие сведения о ветроэнергетике. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Солнечная энергетика. (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 9. Использование геотермальной энергии. (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 10. Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов рек. Принципы регулирования речного стока (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 11. Основное оборудование ГЭС. Типы гидротурбин. Энергия и мощность ГЭС.

Тема 12. Аккумуляторы механической, тепловой и электрической энергии (форма проведения – практическое занятие, семинар)

Тема 13. Графики нагрузки. Транспортирование электрической энергии.

Тема 14. Организация стимулирования энергосбережения. Энергосбережение на примере АПК (форма проведения – практическое занятие, семинар).

Тема 15. Экологические проблемы энергетики.

## **5. Образовательные технологии**

Применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

В процессе обучения широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской. (ауд. 1-8 на 27 мест)

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

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

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Общая энергетика".

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<p><b>Модуль I.</b> Энергия в жизни общества и его развитии. Энергетический потенциал страны и ее источники. Тепловые электростанции. Атомные электростанции.</p> <p><b>Тема 2.</b> Современное состояние энергетических ресурсов страны. Органические топлива. Ядерная энергия и механизм тепловыделения. Возобновляемые источники энергии.</p> <p><b>Тема 5.</b> Оборудование и элементы тепловых электростанций</p> <p><b>Тема 7.</b> Принцип работы АЭС. Эксплуатационные показатели АЭС России.</p> <p><b>Тема 10.</b> Основные схемы использования гидроэнергетических ресурсов рек. Принципы регулирования речного стока</p>	<p>Тестирование, Выполнение реферата. Контрольная работа.  <u>Написать рефераты на заданные темы.</u>  <u>Вопросы к первому модулю:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды органического топлива и его основные характеристики</li> <li>2. Механизм ядерных реакций.</li> <li>3. Виды возобновляемых источников энергии и их потенциал.</li> <li>4. Состав основного и вспомогательного оборудования ТЭС.</li> <li>5. Типы паровых турбин и их классификация.</li> </ol> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преимущества и недостатки единой энергетической системы.</li> <li>2. Потенциал солнечной и ветровой энергии РФ.</li> <li>3. Чернобыльская катастрофа - уроки истории</li> <li>4. Подготовить презентацию на тему: Оборудование тепловых электростанций</li> <li>5. Подготовить презентацию на тему: Оборудование АЭС.</li> <li>6. Работа Чиркейской ГЭС.</li> </ol>
<p><b>Модуль II.</b> Установки, работающие от нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Гидроэлектрические станции. Энергоснабжение. Энергоэффективность и энергосбережение.</p> <p><b>Тема 8.</b> Общие сведения о ветроэнергетике. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Солнечная энергетика. (форма проведения – практическое занятие, семинар)</p> <p><b>Тема 9.</b> Использование геотермальной энергии. (форма проведения – практическое занятие, семинар).</p>	<p>Сдача рефератов, контрольная работа.  Написать рефераты на заданные темы.  <u>Вопросы к модулю 2:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется ветроэнергетическим кадастром. Как определяется мощность ветрового потока.</li> <li>2. Виды ВЭУ их достоинства и недостатки.</li> <li>3. Способы преобразования солнечной энергии.</li> <li>4. Виды солнечных энергоустановок.</li> </ol> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить презентацию - Устройство и принцип действия трехлопастной ВЭУ.</li> <li>2. Подготовить презентацию - Устройство и принцип действия ВЭУ с вертикальной осью вращения.</li> <li>3. Подготовить презентацию – Солнечная электростан-</li> </ol>

<b>Тема15.</b> Экологические проблемы энергетики.	ция башенного типа. 4. Геотермальные электрические станции России. 5. Экологические проблемы ТЭС. 6.Способы получения электрической энергии при утилизации бытовых отходов.
---	--

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		<u>Знает:</u> основные положения экономической науки <u>Умеет:</u> решать практические задачи экономического анализа в сфере профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		<u>Знает:</u> основные методы и способы преобразования энергии; основы общей энергетики; технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, включая нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	

<p>ПК-1 способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p> <p>ПК-2 способность обрабатывать результаты экспериментов</p>		<p><u>Умеет:</u> применять методы математического анализа при решении инженерных задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять к ним простые технические расчеты.</p> <p>Применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p><u>Владеет:</u> инструментарием для решения математических и физических задач в своей предметной области; средствами компьютерной техники и информационных технологий.</p>	<p>Письменный опрос</p> <p>Круглый стол</p> <p>Мини-конференция</p>
---	--	--	---

### 7.23. Типовые контрольные задания

#### **Темы рефератов:**

1. Единая энергетическая система России.
2. Потенциал энергетических ресурсов России.
3. Топливо-энергетический комплекс страны.
4. Тепловые электростанции
5. Котельные установки.
6. Ядерная энергия, способы ее применения.
7. Принцип работы АЭС.
8. Основные схемы ГЭС.
9. Работа ГАЭС.
10. Геотермальные электростанции.
11. Биогазовые установки.
12. Типы ветроэнергетических установок.
13. Солнечные энергоустановки.
14. Новейшие технологии энергосбережения

### ***Контрольные вопросы:***

#### **Вопросы к модулю I:**

1. Что понимается под энергетикой?
2. Каков вклад энергетики в улучшении благосостоянии общества?
3. Какие две негативные тенденции связаны с развитием энергетики?
4. Каково влияние электрификации на различные сферы жизнедеятельности общества?
5. Динамика развития топливно-энергетического баланса страны.
6. Значение единой электроэнергетической системы страны.
7. Какова энергетическая стратегия страны?
8. Роль международных связей электроэнергетики России.
9. Нормативно-законодательная деятельность электроэнергетики России
10. Основная задача энергетической политики.
11. Экологический аспект энергетики.
12. Технический аспект энергетики.
13. Сущность экономического аспекта энергетики.
14. Социально-политический аспект энергетики.
15. Какие отрицательные воздействия оказывает энергетика на окружающую среду?
16. Значение энергетики в техническом прогрессе.
17. Какие основные пути преодоления энергетического кризиса?
18. Перечислите основные источники энергопотенциала.
19. Что понимается под энергоресурсами?
20. Что понимается под энергией?
21. К основным энергоресурсам относят:
22. К возобновляемым энергоресурсам относятся:
23. К невозобновляемым энергоресурсам относятся:
24. Что называется первичной энергией?
25. Что называется вторичной энергией?
26. Что называют надежным критерием целесообразности извлечения энергии?
27. Что называется топливом?
28. Что представляет собой органическое топливо?
29. Что относят к твердому топливу.
30. Что относят к жидкому топливу?
31. Что относят к газообразному топливу?
32. Где используется газообразное топливо?
33. Что входит в состав рабочего топлива?
34. Что называется балластом топлива?
35. Какие выбросы при сгорании вызывает загрязнение воздушного бассейна?
36. Какие элементы являются горючими в «рабочем топливе»?
37. Что называется золой?
38. Что относится к внешней влаге топлива?

39. От чего зависит внутренняя влажность топлива?
40. На что разлагается органическая масса твердого топлива при нагревании без доступа воздуха?
41. Основные свойства жидких топлив?
42. Что называется цетановым числом?
43. Что называется октановым числом?
44. Каковы преимущества газообразных топлив?
45. Какие газы относятся к естественным?
46. Какие газы относятся к искусственным?
47. Назовите основные свойства газообразных горючих?
48. Назовите основные характеристики топлива?
49. Какое топливо называется условным?
50. Чему равна полная энергия связи ядра?
51. Чему равна удельная энергия связи ядра?
52. Что лежит в основе реакции деления ядра?
53. Какие нейтроны называются медленными, промежуточными, быстрыми?
54. Охарактеризуйте основные возобновляемые источники энергии.
55. Потенциал геотермальной энергии.
56. Потенциал солнечной энергии.
57. Потенциал ветровой энергии.
58. Потенциал гидроэнергии
59. Потенциал использования приливной энергии.
60. Что представляет собой теплоэнергетика?
61. Вклад тепловых электростанций в ТЭК на современном этапе.
62. Какие негативные действия ТЭС на окружающую среду и меры защиты от них.
63. Что представляет собой атомная энергетика?
64. Роль и место атомной энергетике в современном мире.
65. Как решается проблема уничтожения отходов атомных электростанций?
66. Основные достоинства и недостатки гидроэнергетики.
67. Каковы положительные и отрицательные стороны солнечной энергетики?
68. Роль нетрадиционных источников в энергии в будущем.
69. Что называется теплотой сгорания?
70. Что называется теплотворной способностью топлива?
71. Дайте определение термину «тепловая машина».
72. Объясните рабочий процесс паровой турбины.
73. В чем состоит принцип работы тепловых двигателей?
74. В чем преимущества централизации проектирования и типизации проектных решений ТЭС?
75. Характеризуйте основные этапы проектирования тепловых электростанций.
76. Опишите работу тепловой конденсационной станции.
77. В чем заключается цикл Ренкина?

78. Какова роль параметров пара для повышения технико-экономических показателей ТЭС?
79. От чего зависит удельный расход топлива при производстве электрической и тепловой энергии?
80. Основные сведения о паровых турбинах ТЭС
81. Опишите принцип работы активных паровых турбин.
82. Опишите принцип работы реактивных паровых турбин.
83. Чем определяются внутренние и внешние потери энергии в турбине?
84. Что такое относительный электрический КПД турбины и удельный расход пара?
85. Для чего применяют градирни на ТЭС?
86. Способы улучшения технико-экономических показателей современных турбогенераторов.
87. Особенности криотурбогенераторов.
88. Устройство и принцип действия котельного агрегата.
89. Виды и типы котельных установок.
90. Что называют котлами-утилизаторами?
91. Что входит в состав основного оборудования котла?
92. Что входит в состав вспомогательного оборудования котла?
93. Принцип работы барабанного и прямоточного парогенератора.
94. Что называется массовым числом элемента?
95. Что называется изотопом?
96. Что называется радиоактивным элементом?
97. Что такое альфа-частицы, бета-частицы, гамма-лучи?
98. Что понимается под периодом полураспада радиоактивного элемента?
99. Сколько электронов, протонов и нейтронов в атоме  $U_{92}^{238}$ ?
100. Что такое цепная реакция? Напишите реакцию распада урана.
101. Какой процент естественного урана составляет  $U^{235}$ ,  $U^{238}$ ?
102. Объясните, почему обычный уран не расщепляется?
103. Объясните, как устроен урановый котёл и как в нем поддерживается и регулируется цепная реакция?
104. Каковы главные применения уранового котла?
105. АЭС первого поколения с реакторами на тепловых нейтронах- период их существования.
106. АЭС второго поколения с бридерами и их преимущества.
107. Особенности одно- и двухконтурных АЭС.
108. По каким параметрам определяется техническая безопасность эксплуатируемых блоков?
109. Какие меры применяются для безопасного использования АЭС?
110. Характеризуйте основные типы атомных энергетических реакторов (ВВЭР, РБМК).
111. Объясните принцип работы ТОКАМАК.
112. Проблемы и перспективы развития термоядерного синтеза.
113. Какие особенности агрегатов КЭС и их КПД?

114. Какие особенности ТЭЦ и их КПД?
115. Какие особенности АЭС и их КПД?
116. Какие особенности ГЭС и их КПД?
117. Какие особенности ГАЭС и их КПД?
118. Тепловая схема КЭС?
119. Тепловая схема ТЭЦ?
120. Тепловая схема ГТУ?
121. Тепловая схема ПГУ?
122. Тепловая схема АЭС?

### **Контрольные вопросы к модулю II:**

1. Назовите потенциал и перспективы развития ветроэнергетики.
2. Что собой представляет ветроэнергетическая установка и области ее применения?
3. Основные типы ветродвигателей и их характеристики.
4. Чему равна кинетическая энергия воздушного потока? Чему равна полезная мощность ВЭУ.
5. Что входит в понятие ветровой кадастр?
6. Назовите потенциал и перспективы развития солнечной энергетики?
7. Что собой представляет солнечное излучение?
8. По каким признакам классифицируются солнечные энергетические установки.
9. Пассивные и активные солнечные установки.
10. От каких факторов зависит солнечное излучение на поверхности Земли?
11. Устройство и принцип действия СФЭУ.
12. Основные материалы применяемые для изготовления СФЭУ и их характеристики.
13. Основные технологические схемы переработки биомассы.
14. Технология получения биогаза.
15. Типы биогазовых установок и их характеристики.
16. Малая энергетика и её роль в народном хозяйстве.
17. Основные источники малой энергетики и их характеристики.
18. Солнечные фотоэлектрические установки и их применение.
19. МикроГЭСы, их разновидности и способы применения.
20. Назовите потенциал и перспективы развития геотермальной энергетики.
21. Устройство и принцип действия геотермальной электростанции.
22. Принцип работы МГД- генераторов.
23. Тепловые насосы и схема их работы.
24. Водородная энергетика и перспективы её использования.
25. Основные аспекты региональной энергетической политики.
26. Принцип комплексного использования ВИЭ.
27. Прогноз развития нетрадиционной энергетики в XXI веке.
28. Качественные характеристики НВИЭ.
29. Потенциал и основные характеристики гидроэнергетики.

30. Гидроэнергетическая установка и её назначение.
31. Абсолютные, удельные и оптимальные режимы гидроагрегатов.
32. Речной сток и его зависимость от времени.
33. Методы регулирования речного стока.
34. Многоцелевое использование стока.
35. Коэффициенты регулирования и использования стока.
36. Какие основные требования отраслей народного хозяйства к режиму речного стока?
37. Что называется статическим напором ГЭС и напором брутто?
38. Успехи и проблемы гидрологических изысканий.
39. Новое направление в строительстве ГЭС.
40. Характеризуйте различные виды плотин и их особенности.
41. Перспективы сооружений крупных гидроузлов для решения комплексных задач.
42. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС.
43. Типы гидротурбин.
44. Принцип работы приливных электростанций.
45. Назначение и принцип работы гидроаккумулирующей станции.
46. Волновая электростанция, достоинства и недостатки.
47. Основные разновидности гидротурбин и их характерные особенности.
48. Какие новые гидротурбины созданы в последнее время, назовите их преимущества?
49. Какие меры применяются для повышения технико-экономических показателей гидрогенераторов?
50. Назовите основных потребителей аккумуляторов энергии.
51. Принцип работы аккумуляторов механической энергии.
52. Энергохимические аккумуляторы и их характеристики.
53. Разновидности аккумуляторов тепла и их особенности.
54. Рабочие тела для аккумуляторов тепла первой и второй группы.
55. Что собой представляет электрический аккумулятор?
56. Что такое график нагрузки?
57. Что отражает суточный график нагрузки района? Как обеспечить неравномерные графики нагрузки?
58. Какие станции покрывают базовую часть графика нагрузки?
59. Какими станциями покрывают пиковые и полупиковые нагрузки энергосистемы?
60. Какие способы применяют для выравнивания национальной кривой нагрузки?
61. Пути решения проблемы несоответствия режимов энергопроизводства и энергопотребления?
62. В чем заключается эффективность использования энергии?
63. Назовите основные способы повышения эффективности электроэнергетики.
64. Какие экономические и организационные задачи повышения энергоэффективности?

65. Перечислите основные меры по энергосберегающей технической политике в производстве и транспорте электрической и тепловой энергии.
66. Какие стратегические задачи в области управления спросом?
67. Какие основные этапы реализации задач повышения энергоэффективности электроэнергетики?
68. Какие методы стимулирования в энергосбережении?
69. Какова роль финансирования в энергосбережении?
70. Какие основные технологические меры по энергосбережению?
71. Перечислите основные пути снижения затрат энергии и повышения эффективности её использования.
72. Какие две концепции оптимизации сельскохозяйственного производства.
73. Энергосбережение в АПК за счет использования альтернативных источников энергии.
74. В чем особенности энергетического производства?
75. Какие основные пути оптимизации с/хозяйственного производства?
76. 56. Что называется оптимизацией энергоотдачи?
77. Что показывает коэффициент энергетической эффективности системы?
78. Какие негативные последствия использования органического топлива на окружающую среду?
79. Экологические проблемы тепловой энергетики?
80. «Парниковый эффект» и его последствия?
81. Экологические проблемы гидроэнергетики?
82. Экологические проблемы ядерной энергетики?
83. Воздействия АЭС на окружающую среду?
84. Что является причиной закисления почвы и воды и повышение планетарной температуры?

### **Экзаменационные вопросы:**

1. Какие вопросы рассматривает дисциплина «Общая энергетика»?
2. Что представляет собой единая энергетическая система страны?
3. Что понимается под энергоресурсами страны?
4. Как определяется экономическая целесообразность извлечения?»
5. Что такое топливо? (виды топлива)
6. Назовите три основных элементарных состава топлива?
7. Что является органическим топливом?
8. Назовите технические характеристики топлива.
9. Что называется условным топливом?
10. Жидкое топливо и его характеристики.
11. Газообразное топливо и его характеристики.
12. Ядерное топливо.
13. Виды возобновляемых источников энергии и их использование.
14. Типы электрических станций.
15. Тепловая схема ТЭС.
16. Тепловая схема ТЭЦ.

17. Тепловая схема АЭС.
18. Тепловая схема ГТУ.
19. ТЭС, основное оборудование
20. Что собой представляет цикл Ренкина.
21. Цикл газотурбинной установки.
22. Классификация систем теплоснабжения.
23. Какова природа возникновения энергии ветра, прилива, солнца.
24. Применение геотермальной энергии.
25. Вспомогательное оборудование ТЭС.
26. Основное оборудование АЭС.
27. Основное оборудование ГТУ.
28. Основное оборудование ГЭС.
29. Каково назначение ГАЭС их отличие от ГЭС.
30. Отличие КЭС от ТЭЦ.
31. Котельная установка : основное и вспомогательное оборудование.
32. Виды паровых турбин.
33. Классификация солнечных энергетических установок.
34. Принцип работы и устройство солнечных коллекторов.
35. Принцип работы и устройство СФЭУ.
36. Экологические проблемы работы различных видов электростанций.
37. Потенциал и перспективы развития гидроэнергетики.
38. Виды ГЭС, схемы создания напора.
39. Типы гидротурбин.
40. Виды ветроэнергетических установок их КПД и мощность.
41. Современные проблемы энергосбережения и экологии.
42. Графики нагрузки.
43. Классификация атомных реакторов и их устройство.
44. Технологии переработки биомассы и виды биотоплива.
45. Городские ТЭЦ на базе сжигания твердых бытовых отходов.
46. Транспортирование и аккумулярование электрической энергии.
47. Энергия речного водотока. Понятия: расход, гидрограф, сток, напор, энергия и мощность участка водотока.

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов**– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

7.3. 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 - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,

- участие на практических занятиях -25 баллов,

- выполнение лабораторных заданий - \_\_\_ баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ -30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

- тестирование - \_\_\_ баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Горяинов М.В. Современное состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса страны [Электронный ресурс] : монография / М.В. Горяинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2014. — 136 с. — 978-5-4365-0341-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48963.html> (дата обращения: 13.09.2018)
2. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.Д. Трухний [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010. — 493 с. — 978-5-383-00502-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33143.html> (дата обращения: 13.09.2018)
3. Основы современной энергетики. Том 2. Современная электроэнергетика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.К. Розанов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010. — 650 с. — 978-5-383-00503-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33144.html> (дата обращения: 13.09.2018)
4. Ляшков В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Ляшков, С.Н. Кузьмин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63879.html> (дата обращения: 13.09.2018)
5. Гидроэнергетика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Филиппова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 621 с. — 978-5-7782-2209-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47699.html> (дата обращения: 13.09.2018)
6. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики [Текст]: учеб. для студентов вузов, обуч. по направлениям 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнология" и 650900 "Электроэнергетика" / Быстрицкий, Геннадий Фёдорович. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 276 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Беляев С.А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Беляев, А.В. Воробьев, В.В. Литвак. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 248 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55198.html> (дата обращения: 20.02.2018)
2. Теплоэнергетические установки. Теоретические и практические основы дисциплины [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Щитов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 266 с. — 978-5-9642-0270-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55914.html> (дата обращения: 13.09.2018)

3. Атомные станции теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 64 с. — 978-5-89040-625-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
4. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 288 с. — 978-985-06-2406-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35522.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 20.02.2018)
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> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 20.02.2018)
6. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Ушаков. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 447 с. — 978-5-4387-0521-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34715.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
7. Котельные установки и парогенераторы [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. — 375 с. — 978-5-89035-641-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26812.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
8. Теплоснабжение города [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55062.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
9. Топливо-энергетический комплекс России 2000-2010 [Электронный ресурс] : справочно-аналитический обзор / А.М. Белогорьев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. — 331 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8747.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
10. Доронин М.С. Основы расчета технико-экономических показателей тепловых электрических станций [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Доронин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 72 с. — 978-5-7433-2952-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76495.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018)
11. Стрельников Н.А. Энергосбережение [Электронный ресурс] : учебник / Н.А. Стрельников. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 174 с. — 978-5-7782-

- 2408-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47729.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 13.09.2018))
12. Журавец И.Б. Конспект лекций по теплотехнике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Журавец, С.З. Манойлина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 286 с. — 978-5-7267-0899-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72678.html> (<http://www.iprbookshop.ru/72907.html> (дата обращения: 20.02.2018))
13. Фортов, В.Е. Энергетика в современном мире [Текст]/ Фортов, Владимир Евгеньевич, О. С. Попель. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 167 с.

## **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 обучением: [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 и характер учебной работы по изучению теоретического курса и 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»

**Лекционный курс.** Лекция является основной формой обучения в ВУЗе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения дисциплины особое значение имеют изображения схем работы различных устройств, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все изображения схем, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

#### **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/>

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

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской (Ауд.1-8 на 27 мест).