

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Общая энергетика

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) начальник учебного (учебно-методического) отдела Гумеров А.З. (Учебный отдел, Набережночелнинский институт (филиал) КФУ), AZGumerov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основы общей энергетика, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологии производства электрической энергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, а также на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии

Должен уметь:

находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов, применять, эксплуатировать и производить выбор оборудования электрических станций; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой

Должен владеть:

навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; методами расчета параметров электроэнергетических устройств и электроустановок

Должен демонстрировать способность и готовность:

готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 123 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Тема 1. Введение. Основные					

тер-мины и понятия (гlossарий)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Энергоресурсы и их использование	3	2	0	0	27
3.	Тема 3. Гидроэнергетические установки	3	2	0	0	27
4.	Тема 4. Тепловые и атомные электростанции	3	2	0	0	27
5.	Тема 5. Нетрадиционные источники энергии	3	0	0	4	27
	Итого		8	0	4	123

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение. Основные термины и понятия (гlossарий)

Основные термины и понятия (гlossарий)

### Тема 2. Энергоресурсы и их использование

Общие сведения.

Невозобновляемые источники энергии:

- органические топлива (горючие): основные сведения; элементарный состав твердого и жидкого топлив; зольность топлива; влажность топлива; летучие вещества; жидкое топливо; газообразные топлива; теплота сгорания топлива; условное топливо.

- ядерная энергия и механизм тепловыделения: общие сведения; деление ядер нейтронами; цепные реакции деления ядерных топлив.

Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли и толщи морей; солнечная энергия; энергия движения воздуха в атмосфере; гидроэнергетические ресурсы; энергия приливов и отливов.

### Тема 3. Гидроэнергетические установки

Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

### Тема 4. Тепловые и атомные электростанции

Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

### Тема 5. Нетрадиционные источники энергии

Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергетического потенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурса основных видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Устный опрос	ПК-5	1. Введение. Основные термины и понятия (гlossарий) 2. Энергоресурсы и их использование 3. Гидроэнергетические установки 4. Тепловые и атомные электростанции 5. Нетрадиционные источники энергии
2	Лабораторные работы	ПК-5	5. Нетрадиционные источники энергии
3	Контрольная работа	ПК-5	2. Энергоресурсы и их использование 3. Гидроэнергетические установки 4. Тепловые и атомные электростанции 5. Нетрадиционные источники энергии
	<b>Экзамен</b>	ПК-5	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

## 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Устный опрос по темам: основные применяемые термины, свойства и состояния технического объекта.

□ Основные свойства электрооборудования.

□ Состояние электрооборудования.

Невозобновляемые источники энергии: органические (горючие) топлива, ядерная энергия и механизм тепловыделения. Возобновляемые источники энергии.

Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

Типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и их схемы. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Паровые турбины. Энергетический баланс тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС и АЭС.

Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергетического потенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурса основных видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

## 2. Лабораторные работы

Тема 5

Выполнение лабораторной работы и оформление отчета:

- Исследование характеристик фотоэлектрического модуля;

- Исследование характеристик ветроэлектростанции.

Защита лабораторной работы.

## 3. Контрольная работа

Темы 2, 3, 4, 5

Темы контрольных работ по дисциплине "Общая энергетика"

1. Энергоресурсы. Общие сведения.

2. Невозобновляемые источники энергии: органические топлива.

3. Невозобновляемые источники энергии: ядерная энергия и механизм тепловыделения.

4. Возобновляемые источники энергии: тепло недр земли и толщи вод морей.

5. Возобновляемые источники энергии: солнечная энергия.

6. Возобновляемые источники энергии: энергия движения воздуха в атмосфере.

7. Возобновляемые источники энергии: гидроэнергетические ресурсы.

8. Паротурбинные электрические станции.

9. Газотурбинные электрические станции.

10. Парогазовые установки тепловых электрических станций.

11. Основное оборудование ТЭЦ.

12. Основное оборудование КЭС.

13. Перспективы применения ТЭЦ в России.

14. Перспективы применения КЭС в России.

15. Экологические аспекты тепловых электрических станций.

16. Плотиновые гидроэлектростанции.

17. Бесплотинные гидроэлектростанции.

18. Основное оборудование гидроэлектростанций.

19. Гидротурбины гидроэлектростанций.

20. Экологические аспекты гидроэлектростанций.

21. Атомные электрические станции, их циклы и эффективность.

22. Паротурбинные атомные электрические станции.

23. Основное оборудование атомных электрических станций.

24. Экологические аспекты атомных электрических станций.

25. Роль атомных электрических станций в электроэнергетике завтрашнего дня.

26. Сравнительные технико-экономические показатели тепловых, гидравлических и атомных электрических станций.

27. Ветроэнергетические установки.

28. Современное состояние ветроэнергетики в мире.

29. Перспективы развития ветроэнергетики в России.



30. Основные проблемы, задерживающие развитие ветроэнергетики в мире.
31. Солнечные электрические станции.
32. Современное состояние солнечной энергетики в мире.
33. Перспективы развития солнечной энергетики в России.
34. Основные проблемы, задерживающие развитие солнечной энергетике в мире.
35. Геотермальная энергетика.
36. Приливные электрические станции.
37. Способы передачи электрической энергии: виды и типы передачи электрической энергии на частоте 50 и 60 Гц.
38. Способы передачи электрической энергии: способ Николы Тесла беспроводной передачи.
39. Способы передачи электрической энергии: электроакустические преобразователи.
40. Способы передачи электрической энергии: лазерная передача электрической энергии.
41. Способы передачи электрической энергии: передача магнитной энергии.
42. Способы передачи электрической энергии: оптико-волоконный способ передачи энергии.
43. Способы передачи электрической энергии: СВЧ преобразователи.
44. Химические источники тока: свинцовые (кислотные) аккумуляторы.
45. Химические источники тока: щелочные никель-кадмиевые и никель-железные аккумуляторы.
46. Химические источники тока: марганцево-цинковые элементы.
47. Химические источники тока: щелочные источники тока с цинковым анодом.
48. Химические источники тока с твердыми электролитами.
49. Термоэлектрические генераторы.
50. Дизель-генераторные станции.

### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Общие сведения об энергоресурсах. Первичная и вторичная энергия.
2. Невозобновляемые источники энергии: органические (горючие) топлива.
3. Невозобновляемые источники энергии: ядерная энергия и механизм тепловыделения.
4. Возобновляемые источники энергии: тепло недр Земли и толщи вод морей.
5. Возобновляемые источники энергии: солнечная энергия.
6. Возобновляемые источники энергии: энергия движения воздуха в атмосфере.
7. Возобновляемые источники энергии: гидроэнергетические ресурсы.
8. Гидроэлектрические станции: основные типы гидроэнергетических установок, их отличия.
9. Виды сооружаемых плотин ГЭС. Местоположение генератора и распределительного устройства генераторного напряжения.
10. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС.
11. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России.
12. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС.
13. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.
14. Типы тепловых и атомных электростанций.
15. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
16. Паровые котлы и их схемы.
17. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов.
18. Паровые турбины: классификация, устройство и принцип действия.
19. Тепловые схемы ТЭС и АЭС.
20. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.
21. Отличительные параметры КЭС и ТЭЦ. Мероприятия, увеличивающие КПД турбины КЭС. Назначение ГРЭС.
22. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика.
23. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики.
24. Накопители энергии: аккумуляторы, химические источники, конденсаторы.
25. Использование низкопотенциальных источников энергии.
26. Энергосберегающие технологии.
27. Перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.
28. Устройство теплопункта теплоснабжения жилого комплекса.
29. Назначение и классификация котельных агрегатов ТЭС.
30. Основные виды котельных агрегатов: энергетические котельные агрегаты, паровые котлы производственных котельных, водогрейные котлы.

31. Основные элементы котельного агрегата: испарительные поверхности котла, пароперегреватели, водяные экономайзеры.
32. Основные элементы котельного агрегата: воздухоподогреватели, тягодутьевые устройства котельного агрегата.
33. Тепловой баланс котельного агрегата.
34. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках паровой турбины ТЭС.
35. Классификация и основные конструкции паровых турбин ТЭС.
36. Потери энергии и КПД паровой турбины ТЭС.
37. Конденсационные установки паровых турбин ТЭС.
38. Классификация систем теплоснабжения. Схемы источников теплоты.
39. Районные и промышленные отопительные котельные.
40. Основное теплофикационное оборудование.
41. Виды и классификации нагнетателей электрических станций.
42. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин.
43. Работа центробежного насоса в системе: регулирование работы насоса, совместная работа насосов на общую сеть.
44. Основные энергетические насосы ТЭС: питательные, конденсатные, сетевые.
45. Центробежные вентиляторы: основные понятия и параметры.
46. Центробежные вентиляторы: характеристики и регулирование подачи.
47. Центробежные вентиляторы: конструктивное выполнение.
48. Поршневые компрессоры: устройство и работа поршневого компрессора, мощность и КПД компрессора.
49. Поршневые компрессоры: характеристики и регулирование подачи.
50. Многоступенчатые компрессоры и их мощность.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/bookread2.php?book=519518>

ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/bookread2.php?book=519518>

Консультант студента -

<http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785383009598-SCN0000/000.html?SSr=490133c71c141a66e751507>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для подготовки к занятиям рекомендуется прорабатывать материалы, затрагиваемые преподавателем на лекциях, а также использовать рекомендованную литературу, в том числе доступную в интернете.

Для подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется прорабатывать лекционные материалы и методические указания, а также использовать литературу, в том числе доступную в Интернете. Работа на лабораторных занятиях предполагает построение графиков и векторных диаграмм на основании полученных данных.

Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда следует внести экспериментальные данные.

Контрольная работа предполагает проработку лекционного материала и рекомендованной литературы для решения предлагаемых задач.

Устный опрос предполагает активное участие студента при опросе. Для подготовки к опросу рекомендуется прорабатывать лекционный материал, а также использовать рекомендованную литературу.

Самостоятельная работа предполагает самостоятельное изучение студентами вопросов, не рассматриваемых на лекциях и практических занятиях.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции и на источники, которые разбирались на лабораторных занятиях в течение семестра. Экзамен проводится либо в виде тестирования, либо - в виде ответов на билеты. В каждом билете - два вопроса.

В тестовых заданиях в каждом вопросе - 4 варианта ответа, из них правильный только один. Если вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на ваш взгляд, содержит больше информации.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Электроснабжение".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.2 Общая энергетика

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетика [Текст]: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий - Москва: КНОРУС, 2011. - 350 с. (92 экз)
2. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетика [Текст]: учебник / Г. Ф. Быстрицкий - Москва: ИН-ФРА-М, 2007. - 278 с. (39 экз)

**Дополнительная литература:**

1. Физические основы традиционной и альтернативной энергетика: учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А. - Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 176 с. ISBN 978-5-91559-211-6. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552448#none>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.2 Общая энергетика

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.