МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«26» июня 2019 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) образовательной программы
ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА

Квалификация

БАКАЛАВР

Формы обучения
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Пересмотренная рабочая программа утверждена на заседании учёного совета Балахнинского филиала ННГУ
10 июня 2020 г. Протокол № 6. Председатель учёного совета БФ ННГУ _____А.К. Балдин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Прикладной информатики, информационных технологий, радио- и электротехники БФ ННГУ

Протокол от 6 июня 2020 г. № 10
И.о. Зав. кафедрой _____Д.Н. Шуваев

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02), ориентирована на подготовку выпускников к решению проектного типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ПК-1, определяемое индикатором ПК-1.3.

Формирование компетенции ПК-1 будет продолжено при изучении дисциплин Переходные процессы в электроэнергетических системах (ПК-1.5), Электромагнитная совместимость в электроэнергетике (ПК-1.5), Электродинамика и распространение радиоволн (ПК-1.1, 1.2, 1.3), Методы анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем (ПК-1.1, 1.2, 1,4), Устройства сверхвысоких частот и антенны (ПК-1.4) и завершено в ходе выполнения Технологической и Преддипломной практик и подготовки Выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы** (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируе-мые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-1. Способен участвовать в проектировани и объектов электротехники и электрорадиотехнических систем	ПК-1.3. Демонстрирует способности в анализе, проектировании и оптимизации электротехники и электрорадиотехнических систем, исходя из принципов общей энергетики, электроэнергетики, электроснабжения, экономии энергоресурсов.	Знает фундаментальные физические законы, назначение и принципы общей энергетики и электроэнергетики. Умеет применять принципы общей энергетики и электроэнергетики в производственной сфере. Владеет пониманием принципов технического перевооружения и реконструкции системы энергетики.	Задачи (практические задания), Задания для собеседования на практических занятиях, Вопросы к зачёту

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоёмкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	21 10 10 1
самостоятельная работа	87
Промежуточная аттестация – зачёт	

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
1. Основные понятия и определения	3	1			1	2
2. Энергоресурсы и их использование	8	1	1		2	6
3. Традиционная энергетика	9	2	1		3	6
4. Нетрадиционная энергетика	9	1	1		2	7
5. Использование вторичных энергетических ресурсов	17	2	3		5	12
6. Аккумулирование энергии	16	2	3		5	11
7. Воздействие объектов энергетики на окружающую среду. Общие задачи проектирования объектов энергетики	9	1	1		2	7
КСР	1				1	
Промежуточная аттестация						
Итого	72	10	10		21	51

Раздел 1 Основные понятия и определения. Энергия и её преобразования.

Концепция топливно-энергетической политики России.

Цифровая энергетика.

Раздел 2 Энергоресурсы и их использование

Органическое топливо. Классификация и характеристики органического топлива. Нефть. Природный газ. Уголь.

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России. Структура ТЭК.

Нефтяная промышленность. Газовая промышленность. Угольная промышленность.

Газо- нефтепроводы, транспорт угля.

Ядерное топливо. Ядерное деление. Реакторы на быстрых нейтронах.

Термоядерный синтез. Геофизическая энергия. Гидроэнергия. Ветровая энергия. Геотермальная энергия. Солнечная энергия.

Раздел 3 Традиционная энергетика

Основные законы термодинамики. 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 ТЭС и АЭС.

Гидроэнергетические установки. Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергетических установок.

Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов; регулирование речного стока. Традиционная и малая гидроэнергетика.

Электрические сети. Котельные. Системы теплоснабжения. Тепловые сети

Раздел 4. Нетрадиционная энергетика

Альтернативные источники электроэнергии. Солнечные энергоустановки. Ветровые энергоустановки. Геотермальные энергоустановки. Волновые, приливные энергоустановки. Мини- и микро-ГЭС.

Раздел 5. Использование вторичных энергетических ресурсов

Классификация и основные направления использования ВЭР. Модель использования тепловых ВЭР. Потенциальные возможности утилизации сбросной теплоты.

Основные утилизационные установки, использующие ВЭР. Котлы-утилизаторы. Экономайзеры и воздухоподогреватели. Рекуператоры. Регенераторы. Тепловые насосы.

Оценка эффективности использования ВЭР. Способы и оборудование для утилизации сбросной теплоты.

Раздел 6. Аккумулирование энергии

Методы аккумулирования различных видов энергии. Аккумулирование механической энергии. Аккумулирование электроэнергии. Аккумулирование тепловой энергии. Химические системы аккумулирования энергии

Раздел 7. Воздействие объектов энергетики на окружающую среду. Общие задачи проектирования объектов энергетики.

Добыча топлива. Уголь. Нефть и газ. Тепловые электростанции. Выбросы тепловых электростанций. Влияние вредных выбросов ТЭС на природу и человека. Парниковый эффект. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосфере. Кислотные осадки. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) и предельно - допустимые выбросы (ПДВ). Сточные воды ТЭС. Шум.

Атомные энергетические станции. Гидроэнергетические станции. Энергосбережение и экология.

Задачи и принципы построения энергетики, электроэнергетики, систем электроснабжения, принцип экономии энергоресурсов. Обеспечение надёжности, устойчивости и экономии энергоресурсов – базовые принципы развития энергетики.

Вопросы и цели анализа, проектирования и оптимизации электротехники и электрорадиотехнических систем.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачёт)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Подготовка к прохождению и прохождение испытаний промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объёме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объёме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме без недочётов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетвори-тельно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетво-рительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Вопросы к зачёту.

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Основные понятия и определения энергетики.	ПК-1
2) Цифровая энергетика. Перспективы и опасности.	ПК-1
3) Классификация и характеристики органического топлива.	ПК-1
4) Твёрдое топливо: состав; пересчёт на рабочую массу; расчёт низшей удельной теплоты сгорания.	ПК-1
5) Газообразное топливо: состав; расчёт низшей удельной теплоты сгорания.	ПК-1
6) Нефтяное топливо. Характеристики. Область применения. Запасы.	ПК-1
7) Природный газ. Характеристики. Область применения. Запасы.	ПК-1
8) Уголь. Характеристики. Область применения. Запасы.	ПК-1
9) Синтетическое топливо. Принципы получения синтетического газа. Метод Фишера-Тропша.	ПК-1
10) Горение органического топлива. Стехиометрические соотношения масс элементов топлива. Определение расхода воздуха, необходимого для сгорания 1 кг и 1 м^3 топлива.	ПК-1
11) Дымовые газы. Определение состава и объёма продуктов сгорания	ПК-1

твёрдого и газообразного топлива.	
12) Ядерное топливо. Характеристики. Область применения. Запасы.	ПК-1
13) Ядерное деление. Производства ядерного топливного цикла.	ПК-1
14) Термоядерный синтез. Анализ и проектирование.	ПК-1
15) Геофизическая энергия (солнечная, гидроэнергия, ветра, геотермальная). Характеристики. Область применения. Ресурсы. Анализ и проектирование.	ПК-1
16) Основные понятия технической термодинамики: термодинамическая система, параметры состояния, равновесное состояние; первый закон термодинамики.	ПК-1
17) Второй закон термодинамики: основные положения, формулировки. Энтропия. Цикл и теоремы Карно.	ПК-1
18) Термодинамические процессы. Первый закон термодинамики для потока. Энтальпия.	ПК-1
19) Уравнения состояния реального газа.	ПК-1
20) Понятие о водяном паре. Основные термодинамические процессы пара в h, s- диаграмме.	ПК-1
21) Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.	ПК-1
22) Циклы Ренкина на насыщенном и перегретом паре.	ПК-1
23) Циклы Отто, Дизеля, Тринклера.	ПК-1
24) Термодинамические циклы газотурбинных установок. Анализ и проектирование.	ПК-1
25) Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение.	ПК-1
26) Теплопередача через плоскую стенку.	ПК-1
27) Типы и расчёт теплообменных аппаратов. Анализ и проектирование.	ПК-1
28) Паровые турбины. Анализ и проектирование.	ПК-1
29) Конденсационная электростанция (КЭС). Принципиальная схема. Особенности. КПД. Тепловой баланс.	ПК-1
30) Системы водоснабжения КЭС. Система оборотного водоснабжения с градирней. Конденсаторы.	ПК-1
31) Газовоздушный тракт КЭС.	ПК-1
32) Экономичность работы КЭС.	ПК-1
33) Теплоэлектроцентраль. Принципиальная схема. Особенности. КПД. Тепловой баланс.	ПК-1
34) Котельные установки. Назначение. Принципиальная схема. Анализ и проектирование.	ПК-1
35) Основные схемы получения пара в котлах.	ПК-1
36) Тепловой баланс и КПД котла.	ПК-1
37) Водоподготовка и водный режим котлов. Анализ и проектирование.	ПК-1
38) Газотурбинные установки. Назначение. Принципиальная схема. Особенности. КПД.	ПК-1
39) Парогазовые установки. Назначение. Принципиальная схема. Особенности. КПД.	ПК-1
40) Воздействие ТЭС на окружающую среду.	ПК-1
41) Атомная электростанция. Принципиальная схема двухконтурной АЭС. Особенности. КПД. Анализ и проектирование.	ПК-1
42) Принципиальные схемы АЭС: одно-, двух- и трёхконтурные.	ПК-1
43) Типы ядерных реакторов: РБМК, ВВЭР (характеристики, схема).	ПК-1

44) Ядерные реакторы на быстрых нейтронах (характеристики, схема).	ПК-1
45) Воздействие АЭС на окружающую среду.	ПК-1
46) Типы гидроэнергетических установок: ГЭС, ГАЭС, ПЭС, насосные станции.	ПК-1
47) Основные характеристики ГЭУ: напор, расход воды, мощность, КПД.	ПК-1
48) Схемы использования водной энергии.	ПК-1
49) Гидравлические турбины. Анализ и проектирование.	ПК-1
50) Кавитация.	ПК-1
51) Каскадное и комплексное использование гидроресурсов.	ПК-1
52) Регулирование речного стока.	ПК-1
53) Нетрадиционные источники электроэнергии. Малая энергетика. Анализ и проектирование.	ПК-1
54) Солнечные энергоустановки. Анализ и проектирование.	ПК-1
55) Геотермальные установки. Анализ и проектирование.	ПК-1
56) Мини- и микро-ГЭС. Волновые установки. Анализ и проектирование.	ПК-1
57) Когенерационные установки. Мини-ТЭЦ. Анализ и проектирование.	ПК-1
58) Топливные элементы: классификация принцип действия. Схема электростанции на топливных элементах.	ПК-1
59) Ветроэнергетические установки. Анализ и проектирование.	ПК-1
60) Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионное преобразование энергии.	ПК-1
61) Сравнительные характеристики накопителей энергии. Анализ и проектирование.	ПК-1
62) Механические накопители энергии: ГАЭС, ВАЭС, инерционные. Принципиальные схемы	ПК-1
63) Химические системы аккумулирования энергии. Принципиальные схемы.	ПК-1
64) Тепловые накопители. Схемы работы теплоаккумулирующих установок.	ПК-1
65) Электромагнитные накопители: ёмкостные, индукционные. Принципиальные схемы. Анализ и проектирование.	ПК-1
66) Цели и задачи оптимизации электротехники и электрорадиотехнических систем.	ПК-1

5.2.2 Задачи (практические задания) для оценки компетенции ПК-1

1) Газообразное топливо: состав; расчёт низшей удельной теплоты сгорания.
2) Нефтяное топливо. Характеристики. Область применения. Запасы.
3) Природный газ. Характеристики. Область применения. Запасы.
4) Уголь. Характеристики. Область применения. Запасы.
5) Синтетическое топливо. Принципы получения синтетического газа. Метод Фишера-Тропша.
6) Горение органического топлива. Стехиометрические соотношения масс элементов топлива. Определение расхода воздуха, необходимого для сгорания 1 кг и 1 $м^3$ топлива.
7) Дымовые газы. Определение состава и объёма продуктов сгорания твёрдого и газообразного топлива
8) Основные характеристики ГЭУ: напор, расход воды, мощность, КПД.
9) Схемы использования водной энергии.
10) Гидравлические турбины.
11) Кавитация.

12) Каскадное и комплексное использование гидроресурсов.
13) Регулирование речного стока.
14) Нетрадиционные источники электроэнергии. Малая энергетика.
15) Солнечные энергоустановки.
16) Геотермальные установки.
17) Мини- и микро-ГЭС. Волновые установки.
18) Когенерационные установки. Мини-ТЭЦ.
19) Способы передачи теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение.
20) Теплопередача через плоскую стенку.
21) Типы и расчёт теплообменных аппаратов.
22) Теплоэлектроцентраль. Принципиальная схема. Особенности. КПД. Тепловой баланс.
23) Котельные установки. Назначение. Принципиальная схема.
24) Основные схемы получения пара в котлах.
25) Тепловой баланс и КПД котла.
26) Задачи и цели проектирования электроэнергетических установок.

5.2.2. Задания для собеседования на практических занятиях для оценки компетенции ПК-1

1. Основные понятия и определения.
2. Концепция топливно-энергетической политики России
3. Органическое топливо.
4. Классификация и характеристики органического топлива.
5. Нефть.
6. Природный газ.
7. Уголь.
8. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России.
9. Структура ТЭК.
10. Нефтяная промышленность.
11. Газовая промышленность.
12. Угольная промышленность.
13. Газо- и нефтепроводы.
14. Транспортировка угля.
15. Ядерное топливо.
16. Ядерное деление.
17. Реакторы-размножители на быстрых нейтронах.
18. Термоядерный синтез.
19. Геофизическая энергия.
20. Гидроэнергия.
21. Ветровая энергия.
22. Геотермальная энергия.
23. Солнечная энергия
24. Основные законы термодинамики.
25. Тепловые и атомные электростанции.
26. Типы тепловых электростанций.
27. Типы атомных электростанций.
28. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
29. Паровые котлы и их схемы.

30. Ядерные энергетические установки; типы ядерных реакторов.
31. Паровые турбины.
32. Энергетический баланс ТЭС и АЭС.
33. Гидроэнергетические установки.
34. Схемы использования гидравлической энергии.
35. Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергоустановок.
36. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов.
37. Регулирование речного стока.
38. Традиционная и малая гидроэнергетика.
39. Электрические сети. Котельные. Системы теплоснабжения. Тепловые сети
40. Альтернативные источники электроэнергии.
41. Солнечные энергоустановки.
42. Ветровые энергоустановки.
43. Геотермальные энергоустановки.
44. Волновые, приливные энергоустановки.
45. Мини- и микро-ГЭС
46. Классификация и основные направления использования ВЭР.
47. Модель использования тепловых ВЭР.
48. Потенциальные возможности утилизации сбросной теплоты.
49. Основные утилизационные установки, использующие ВЭР.
50. Котлы-утилизаторы.
51. Экономайзеры и воздухоподогреватели.
52. Рекуператоры.
53. Регенераторы.
54. Тепловые насосы.
55. Оценка эффективности использования ВЭР.
56. Способы и оборудование для утилизации сбросной теплоты.
57. Методы аккумулирования различных видов энергии.
58. Аккумулирование механической энергии.
59. Аккумулирование электроэнергии.
60. Аккумулирование тепловой энергии.
61. Химические системы аккумулирования энергии
62. Добыча топлива.
63. Уголь.
64. Нефть и газ.
65. Тепловые электростанции.
66. Выбросы тепловых электростанций.
67. Влияние вредных выбросов ТЭС на природу и человека.
68. Парниковый эффект.
69. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосфере.
70. Кислотные осадки.
71. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) и предельно-допустимые выбросы (ПДВ).
72. Сточные воды ТЭС.
73. Шум.

74. Атомные энергетические станции.
75. Гидроэнергетические станции.
76. Энергосбережение и экология.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Лю Чжэнья. Глобальное энергетическое объединение [Электронный ресурс] / Лю Чжэнья. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01273-4 –
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012734.html [25.09.2019]

2. Валеев И.М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.М. Валеев, В.Г. Макаров – Казань: Издательство КНИТУ, 2017. – 220 с. - ISBN 978-5-7882-2141-0
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221410.html [25.09.2019]

б) Дополнительная литература:

1. Пискунов В.М., Шелудько О.В. Общая энергетика: учебное пособие. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 134 с.
Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=561337 [25.09.2019]

2. Зеленохат Н.И. Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения [Электронный ресурс]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01220-8 –
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012208.html [25.09.2019]

3. Макаров А.А. Системные исследования развития энергетики [Электронный ресурс]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. (Серия "Высшая школа физики") - ISBN 978-5-383-01259-8
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012598.html [25.09.2019]

4. Лахно П.Г. Энергетическое право Российской Федерации: Становление и развитие [Электронный ресурс]. – М.: Издательство Московского государственного университета, 2014. - 480 с. (Серия "Энергетика и право") - ISBN 978-5-19-010966-5 –
Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785190109665.html [25.09.2019]

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- Федеральный портал. Российское образование: http://www.edu.ru/;
- Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: http://www.gost. *ru/*.
- http://elektromehanika.org/
- Сайт Министерства энергетики РФ. - www.minenergo.gov.ru
- ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/
- ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

д) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов http://electrichelp.ru

– Электрика и электроэнергетика https://pomegerim.ru.

– «Техэксперт» – профессиональные справочные системы http://техэксперт.рус/ [26.10.19]

– База данных «Электрик» http://www.electrik.org/ [26.10.19]

– ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Разделы:

  – Энергетика http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27 [26.10.19]

  – Электротехника http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30 [26.10.19]

– Онлайн электрик: база данных https://online-electric.ru/dbase.php [26.10.19]

– База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple [26.10.19]

– Банк изобретений, технологий и научных открытий: http://www.ntpo.com [26.10.19]

– Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]

– База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]

– База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]

– ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/

– Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием (мультимедиа-проектор, экран, ноутбук).

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор – к.т.н., доцент Д.Н. Шуваев

Рецензент:
д.т.н., начальник отдела АО "Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения им. И. И. Африкантова" В.А. Панов

Программа утверждена на заседании объединённой методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета, протокол № 13 от 29.04.2019 г.