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

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ

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.05), ориентирована на подготовку выпускников к решению конструкторского типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ПК-2, определяемое индикатором ПК-2.2.

Формирование компетенции ПК-2 начинается в процессе освоения этой дисциплины, будет продолжено в ходе освоения дисциплин Аппаратные средства вычислительной техники (ПК-2.4), Электрорадиотехнические цепи и устройства приёма и передачи сигналов (ПК-2.2, 2.5, 2.6), Сети и системы передачи информации (ПК-2.4), Теория электрической связи (ПК-2.2) и будет 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)

Формируемые 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-2. Способен участвовать в конструкторских работах по созданию электротехники и электрорадиотехнических систем	ПК-2.2. Демонстрирует знания и способности применять теорию электрической связи и электрических цепей.	Знает основы теории электрорадиотехнических цепей. Умеет проводить оптимизацию параметров радиотехнических систем (устройств) с использованием различных методов исследований. Владеет методами решения задач анализа и расчёта характеристик радиотехнических цепей, аналоговых и цифровых узлов современной электроники.	Вопросы практических занятий, Задачи (практические задания), Задания для зачёта

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	31 20 10 1
самостоятельная работа	77
Промежуточная аттестация – зачёт	

3.2. Содержание дисциплины

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. Введение в теорию радиотехнических сигналов.	5	1			1	3
2. Спектральное представление периодических сигналов.	7	2	1		3	3
3. Спектральное представление непериодических сигналов.	18	2	1		3	10
4. Модулированные радиосигналы.	10	2	1		3	6
5. Аналитический сигнал.	8	2			2	6
6. Энергетический спектр.	10	1			1	7
7. Дискретизация непрерывных сигналов.	10	1	1		2	7
8. Введение в теорию линейных цепей с сосредоточенными параметрами.	8	1			1	6
9. Описание линейных цепей обыкновенными дифференциальными уравнениями.	8	2			2	5
10.Операторный метод анализа линейных цепей.	10	1	1		2	6
11.Спектральный метод анализа линейных цепей.	10	1	1		2	6
12.Интеграл Дюамеля	10	1	1		2	7
13.Колебательные контуры.	10	1	1		2	7
14.Четырехполюсники	10	1	1		2	7
15.Пассивные линейные фильтры	8	1	1		2	6
КСР	1				1	
Промежуточная аттестация –зачёт						
Итого	108	20	10		31	77

Содержание курса

1) Цели и задачи курса. Введение в теорию радиотехнических сигналов.
2) Спектральное представление периодических сигналов.
3) Спектральное представление непериодических сигналов.
4) Модулированные радиосигналы.
5) Преобразование Гильберта.
6) Аналитический сигнал.

7) Энергетический спектр.
8) Корреляционный анализ детерминированных сигналов.
9) Дискретизация непрерывных сигналов.
10) Информационная ёмкость и база сигналов.
11) Введение в теорию линейных цепей с сосредоточенными параметрами.
12) Описание линейных цепей обыкновенными дифференциальными уравнениями.
13) Операторный метод анализа линейных цепей.
14) Спектральный метод анализа линейных цепей.
15) Интеграл Дюамеля.
16) Колебательные контуры.
17) Четырёхполюсники.
18) Пассивные линейные фильтры.

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

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах – экзамен.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к практическим и лекционным 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	При решении стандартных задач не продемонстриро-	Продемонстрированы основные умения. Решены типо-	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все

	оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	ваны основные умения. Имели место грубые ошибки.	вые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	основные задачи с отдельными несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объёме.	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»
	Удовлетворительно	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	Неудовлетворительно	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) Векторное представление сообщений и сигналов	ПК-2
2) Метрика, базис, норма, скалярное произведение для векторного пространства дискретных и непрерывных сообщений и сигналов	ПК-2
3) Разложение непрерывных сигналов по заданному ортогональному базису	ПК-2
4) Гармонический анализ периодических сигналов	ПК-2
5) Разложение в ряд Фурье периодической последовательности импульсов	ПК-2
6) Преобразование Фурье и его свойства. Спектральный анализ непериодических сигналов	ПК-2
7) Виды модуляции, модулированные радиосигналы и их спектры	ПК-2
8) Амплитудная, балансная и однополосная модуляция: представление сигналов во временной и частотной областях	ПК-2
9) Угловая модуляция, отличие ЧМ и ФМ	ПК-2
10) Амплитудно-фазовая модуляция для передачи дискретных сообщений	ПК-2
11) Преобразование Гильберта, огибающая, фаза и мгновенная частота узкополосного сигнала	ПК-2
12) Аналитический сигнал и его свойства	ПК-2
13) Энергетический спектр и автокорреляционная функция импульсных сигналов	ПК-2
14) Спектр дискретизированного сигнала, теорема отсчётов (Котельникова)	ПК-2
15) Представление сигнала с ограниченным спектром равноотстоящими отсчётами	ПК-2
16) Представление сигнала ограниченной длительности равноотстоящими отсчётами его спектра	ПК-2
17) Информационная база сигнала с заданной длительностью и заданной полосой занимаемых частот	ПК-2
18) Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами и их эквивалентные схемы: определения и методы описания	ПК-2
19) Идеализированные модели элементов линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
20) Эквивалентность источников тока и источников э.д.с.	ПК-2
21) Схемы замещения комбинаций пассивных элементов	ПК-2
22) Теорема компенсации (эквивалентность ветви цепи источнику тока или э.д.с.)	ПК-2
23) Законы Кирхгофа для линейных электрических цепей, методы умень-	ПК-2

шения числа уравнений в системе, описывающей эквивалентную схему	
24) Описание линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами системой обыкновенных дифференциальных уравнений	ПК-2
25) Преобразование Лапласа и его свойства	ПК-2
26) Эквивалентные схемы линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами в области комплексных частот (переменных Лапласа)	ПК-2
27) Операторный метод анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
28) Коэффициент передачи в частотной области линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами, определения и свойства АЧХ и ФЧХ для физически реализуемых цепей	ПК-2
29) Спектральный метод анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
30) Импульсная характеристика линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами, ее свойства для физически реализуемых цепей	ПК-2
31) Метод интеграла Дюамеля (интеграл наложения) для анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
32) Связь импульсной характеристики и коэффициента передачи линейной цепи	ПК-2
33) Последовательный колебательный контур и его свойства	ПК-2
34) Параллельный колебательный контур и его свойства	ПК-2

5.2.2. Вопросы практических занятий (оценка компетенции ПК-2)

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Векторное представление сообщений и сигналов	ПК-2
2. Метрика, базис, норма, скалярное произведение для векторного пространства дискретных и непрерывных сообщений и сигналов	ПК-2
3. Разложение непрерывных сигналов по заданному ортогональному базису	ПК-2
4. Гармонический анализ периодических сигналов	ПК-2
5. Разложение в ряд Фурье периодической последовательности импульсов	ПК-2
6. Преобразование Фурье и его свойства. Спектральный анализ непериодических сигналов	ПК-2
7. Виды модуляции, модулированные радиосигналы и их спектры	ПК-2
8. Амплитудная, балансная и однополосная модуляция: представление сигналов во временной и частотной областях	ПК-2
9. Угловая модуляция, отличие ЧМ и ФМ	ПК-2
10. Амплитудно-фазовая модуляция для передачи дискретных сообщений	ПК-2
11. Преобразование Гильберта, огибающая, фаза и мгновенная частота узкополосного сигнала	ПК-2
12. Аналитический сигнал и его свойства	ПК-2

13. Энергетический спектр и автокорреляционная функция импульсных сигналов	ПК-2
14. Спектр дискретизированного сигнала, теорема отсчетов (Котельникова)	ПК-2
15. Представление сигнала с ограниченным спектром равноотстоящими отсчетами	ПК-2
16. Представление сигнала ограниченной длительности равноотстоящими отсчетами его спектра	ПК-2
17. Информационная база сигнала с заданной длительностью и заданной полосой занимаемых частот	ПК-2
18. Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами и их эквивалентные схемы: определения и методы описания	ПК-2
19. Идеализированные модели элементов линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
20. Эквивалентность источников тока и источников э.д.с.	ПК-2
21. Схемы замещения комбинаций пассивных элементов	ПК-2
22. Теорема компенсации (эквивалентность ветви цепи источнику тока или э.д.с.)	ПК-2
23. Законы Кирхгофа для линейных электрических цепей, методы уменьшения числа уравнений в системе, описывающей эквивалентную схему	ПК-2
24. Описание линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами системой обыкновенных дифференциальных уравнений	ПК-2
25. Преобразование Лапласа и его свойства	ПК-2
26. Эквивалентные схемы линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами в области комплексных частот (переменных Лапласа)	ПК-2
27. Операторный метод анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
28. Коэффициент передачи в частотной области линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами, определения и свойства АЧХ и ФЧХ для физически реализуемых цепей	ПК-2
29. Спектральный метод анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
30. Импульсная характеристика линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами, ее свойства для физически реализуемых цепей	ПК-2
31. Метод интеграла Дюамеля (интеграл наложения) для анализа линейных электрических цепей с сосредоточенными параметрами	ПК-2
32. Связь импульсной характеристики и коэффициента передачи линейной цепи	ПК-2
33. Последовательный колебательный контур и его свойства	ПК-2
34. Параллельный колебательный контур и его свойства	ПК-2

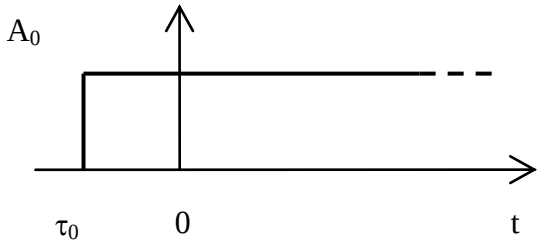
5.2.3 Задачи (практические задания). Задачи для оценки компетенции ПК-4

При сдаче зачёта студент должен вместе с теоретическим вопросом выбирает случайным образом билет с задачей: билет с описанием структуры входного сигнала, с описанием

схемы электрической цепи и вычислить форму и спектр выходного сигнала. Необходимо решить задачу на прохождение сигнала через линейную цепь с постоянными параметрами.

При решении задачи студент может использовать прилагаемую таблицу преобразований Лапласа.

Задания (билеты) с описанием входных сигналов

1		$A_1\sin\omega_1 t + A_2\sin\omega_2 t$
2		$(A_1\sin\omega_1 t) \times (A_2\sin\omega_2 t)$
3		$A_1(1+m\cos\omega_1 t) \times \cos\omega_2 t$, $\omega_2 >> \omega_1$.
4		$A_0 \exp(-t/\tau_0)\ 1(t)$, $\tau_0>0$.
5		$A_0\ [1-\exp(-t/\tau_0)]\ 1(t)$, $\tau_0>0$.
6		

При решении задачи студент может использовать прилагаемую таблицу преобразований Лапласа.

Таблица преобразований Лапласа

F(p)	f(t), t 0
1	(t)
1/p	1
$1/p^2$	t
$1/p^n$ (n=1,2,3,…)	$(t^{n-1})/(n-1)!$
$1/p^{1/2}$	$1/(t)^{1/2}$
$p^{-3/2}$	$2(t/)^{1/2}$
1/(p-a)	exp(at)
$1/(p-a)^2$	t exp(at)
$1/(p-a)^n$ (n=1,2,3,…)	$\exp(at)\ (t^{n-1})/(n-1)!$
1/[(p-a) (p-b)]	[exp(at) - exp(bt)]/(a – b)
p/[(p-a) (p-b)]	[a exp(at) – b exp(bt)]/(a – b)
1/[(p-a) (p-b) (p-c)]	$\frac{-[(b-c)\exp(at)+(c-a)\exp(bt)+(a-b)\exp(ct)]}{(a-b)\ (b-c)\ (c-a)}$
$1/(p^2+a^2)$	sin(at)/a
$p/(p^2+a^2)$	cos(at)
$1/(p^2 - a^2)$	sh(at)/a
$p/(p^2 - a^2)$	ch(at)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей: конспект лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / Смирнов Н.И., Фриск В.В. – М.: Горячая линия - Телеком, 2018. – 270 с. - ISBN 978-5-9912-0573-3 –

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205733.html [26.09.2019]

2. Литвинов Б.В. Основы теории цепей. Практический курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.В. Литвинов, О.Б. Давыденко, И.И. Заякин, В.Т. Мандрусова, Н.А. Юрьева. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 347 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-1738-6 –

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778217386.html [26.09.2019]

б) дополнительная литература

1. Пилипенко А.М. Основы анализа частотных характеристик электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. – 98 с. - ISBN 978-5-9275-2583-6 –

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927525836.html [26.09.2019]

2. Бакалов В.П. Основы анализа цепей [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Бакалов В.П., Журавлева О.Б., Крук Б.И. - 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия - Телеком, 2014. - 592 с. - ISBN 978-5-9912-0306-7 –

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203067.html [26.09.2019]

3. Бакалов В.П. Основы синтеза цепей [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / В.П. Бакалов, П.П. Воробиенко, Б.И. Крук и др.; Под редакцией В.П. Бакалова. – М.: Горячая линия - Телеком, 2015. – 358 с. - ISBN 978-5-9912-0498-9 –

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204989.html [26.09.2019]

в) программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Micro-Cap – SPICE программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором
- KTechLab программа для проектирования и симуляции электрических схем
- Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы

- Сайт Министерства энергетики РФ. - www.minenergo.gov.ru
- Сайт Новости энергетики http://novostienergetiki.ru
- Известия вузов «Электромеханика» научно-технический журнал, http://electromeh.npi-tu.ru/ru/archive/.
- 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

– Электроэнергетика и электричество https://pomegerim.ru

– Электричество и электроснабжение http://enginer-electric.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». Раздел 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]

– Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности https://gisee.ru/ [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. И.В. Белянин

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.