

**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 президиума  
Учёного совета ННГУ  
от «14» декабря 2021 г.  
протокол № 4.

**Рабочая программа дисциплины**

**ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки  
**13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА**

Квалификация

**БАКАЛАВР**

Формы обучения  
**ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ**

Балахна  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.О.25), ориентирована на подготовку выпускников к решению проектного типа задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ПКО-1, определяемое индикатором ПКО-1.3., и ПКО-2, определяемое индикатором ПКО-2.1.

Формирование компетенции ПКО-1 начато при изучении дисциплин, будет продолжено при изучении дисциплин Переходные процессы в электроэнергетических системах (ПКО-1.5), Электромагнитная совместимость в электроэнергетике (ПКО-1.5), Электроснабжение (ПКО-1.3), Электродинамика и распространение радиоволн (ПКО-1.1, 1.2, 1.3), Основы компьютерного проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем (ПКО-1.4), Методы анализа и оптимизации радиотехнических систем (ПКО-1.1, 1.2), Устройства сверхвысоких частот и антенны (ПКО-1.4), Современные системы измерения на СВЧ (ПКО-1.4) и завершено в ходе выполнения Технологической и Преддипломной практик и подготовки Выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

Формирование компетенции ПКО-2 будет продолжено при изучении дисциплин Переходные процессы в электроэнергетических системах (ПКО-1.5), Электромагнитная совместимость в электроэнергетике (ПКО-1.5), Электроснабжение (ПКО-1.3), Электродинамика и распространение радиоволн (ПКО-1.1, 1.2, 1.3), Основы компьютерного проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем (ПКО-1.4), Методы анализа и оптимизации радиотехнических систем (ПКО-1.1, 1.2), Устройства сверхвысоких частот и антенны (ПКО-1.4), Современные системы измерения на СВЧ (ПКО-1.4) и завершено в ходе выполнения Технологической и Преддипломной практик и подготовки Выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина <i>Б1.О.25 Теория колебаний</i> относится к обязательной части ООП направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.

## 2. 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	
ПКО-1. Способен участвовать в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.	ПКО-1.1. Демонстрирует способности участвовать в научно-практических работах по исследованию и анализу объектов профессиональной деятельности.	Знает общие положения теории колебаний. Умеет применять выводы теории колебаний в научно-практических работах по исследованию и анализу объектов профессиональной деятельности. Владеет методами анализа колебательно-волновых процессов.	Вопросы к экзамену, задачи для практических занятий и экзамена

ПКО-2. Способен участвовать в опытно-конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКО-2.1. Демонстрирует способности участвовать в опытно-конструкторских работах по объектам профессиональной деятельности.	Знает законы распространения электромагнитных колебаний. Умеет применять теорию колебаний в опытно-конструкторских работах по объектам профессиональной деятельности. Владеет пониманием основных эффектов распространения электромагнитных колебаний.	Вопросы к экзамену, задачи для практических занятий и экзамена
--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоёмкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	50
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	16
- КСР	2
самостоятельная работа	22
Промежуточная аттестация – экзамен	36

	Очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	34
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
- КСР	2
самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация – экзамен	36

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе по очной форме обучения				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Базовые идеи и подходы теории колебаний	10	4			4	6
Исследование базовых моделей механических колебаний	30	18	8		26	4
Исследование базовых моделей электромагнитных колебаний.	30	10	8		18	12
КСР	2				2	

Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Всего	108	32	16		50	22

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе по очно-заочной форме обучения				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Базовые идеи и подходы теории колебаний	10	4			4	6
Исследование базовых моделей механических колебаний	30	6	8		14	16
Исследование базовых моделей электромагнитных колебаний.	30	6	8		14	16
КСР	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Всего	108	16	16		34	38

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

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен)

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Подготовка к прохождению и прохождению 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	Отсутств	Уровень	Минимально	Уровень	Уровень	Уровень	Уровень

	ие знаний теоретического материала . Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочётов
<u>Навыки</u>	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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продemonстрирован 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 экзамену для контроля сформированности компетенции ПКО-1

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Колебательное движение, его характеристики и уравнение	ПКО-1
2) Метод векторных диаграмм и комплексные обозначения	ПКО-1
3) Механические гармонические колебания. Пружинный маятник	ПКО-1
4) Гармонический осциллятор.	ПКО-1
5) Физический и математический маятники.	ПКО-1
6) Энергия колебательной системы	ПКО-1
7) Свободные незатухающие колебания в электрических системах	ПКО-1
8) Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты	ПКО-1
9) Сложение колебаний одного направления и разной частоты. Биения	ПКО-1
10) Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу	ПКО-1
11) Свободные затухающие колебания механического осциллятора	ПКО-1
12) Затухающие колебания в электрическом контуре	ПКО-1
13) Вынужденные колебания механических систем.	ПКО-1
14) Резонанс вынужденных колебаний.	ПКО-1
15) Вынужденные электромагнитные колебания	ПКО-1
16) Вынужденные электромагнитные колебания	ПКО-1
17) Автоколебания и методы анализа их	ПКО-1

### 5.2.2. Вопросы к экзамену для контроля сформированности компетенции ПКО-2

Вопросы	Код формируемой компетенции
1) Динамика автоколебательной системы под действием периодической внешней силы. Явление вынужденной синхронизации	ПКО-2
2) Одномерные динамические системы с дискретным временем. Особые траектории одномерных динамических систем с дискретным временем. Диаграмма Кёнигса-Ламерея.	ПКО-2
3) Методы анализа автоколебательных систем: метод Ван-дер-Поля.	ПКО-2

4) Методы анализа автоколебательных систем 2-го порядка: метод разрывных колебаний.	ПКО-2
5) Анализ динамики линейного и нелинейного осцилляторов, выявление основных свойств.	ПКО-2

### 5.2.3. Типовые вопросы текущего контроля сформированности компетенции ПКО-1

1) Колебательное движение, его характеристики и уравнение
2) Метод векторных диаграмм и комплексные обозначения
3) Механические гармонические колебания. Пружинный маятник
4) Гармонический осциллятор.
5) Физический и математический маятники.
6) Энергия колебательной системы
7) Свободные незатухающие колебания в электрических системах
8) Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты
9) Сложение колебаний одного направления и разной частоты. Битания
10) Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу
11) Свободные затухающие колебания механического осциллятора
12) Затухающие колебания в электрическом контуре
13) Вынужденные колебания механических систем.
14) Резонанс вынужденных колебаний.
15) Вынужденные электромагнитные колебания
16) Вынужденные электромагнитные колебания
17) Автоколебания и методы анализа их
18) Модели автоколебательных систем
19) Динамика автоколебательной системы под действием периодической внешней силы. Явление вынужденной синхронизации
20) Линейный осциллятор. Основные свойства.
21) Резонанс в нелинейных системах.
22) Резонанс в линейных системах.
23) Динамика автоколебательной системы под действием периодической внешней силы. Поведения генератора при выходе из режима синхронизации в случае для сильного сигнала.
24) Динамика автоколебательной системы под действием периодической внешней силы. Поведения генератора при выходе из режима синхронизации в случае для слабого сигнала

5.2.4. Типовые задачи для практических занятий и экзамена  
Механические колебания

**Задача 1.** Частота колебаний крыльев пчелы  $\nu_1 = 400$  Гц, а период колебаний крыльев комара  $T_2 = 2$  мс. На сколько больше взмахов крыльями сделает комар за время  $t = 0,5$  мин, чем пчела?

Ответ:  $\Delta N = t \left( \frac{1}{T_2} - \nu_1 \right) = 300$ .

**Задача 2.** Когда пчела летит на клеверное поле, ее крылья колеблются с частотой  $\nu_1 = 400$  Гц, а когда она летит обратно, то частота колебаний ее крыльев  $\nu_2 = 300$  Гц. Скорость полета пчелы на поле  $v_1 = 8$  м/с, а обратно  $v_2 = 5$  м/с, расстояние от улья до поля  $S = 200$  м. Найти разность  $\Delta N$  между числом взмахов крыльев пчелы при полете на поле и обратно.

Ответ:  $\Delta N = S \left( \frac{\nu_2}{v_2} - \frac{\nu_1}{v_1} \right) = 2$ .

**Задача 3.** Колебательное движение точки описывается уравнением  $x = 0,05 \cos 20\pi t$  см. Найти зависимость скорости и ускорения точки от времени, координату  $x_1$ , скорость  $v_1$  и ускорение  $a_1$  спустя  $t = \frac{1}{60}$  с от начала колебания. Найти максимальную скорость  $v_m$  и максимальное ускорение точки  $a_m$ .

Ответ:  $v = -3,14 \sin 20 \pi t$  см/с,  $a = -1,97 \cos 20 \pi t$  м/с<sup>2</sup>,  
 $x_1 = 2,5 \cdot 10^{-4}$  м,  $v_1 = 0,027$  м/с,  $a_1 = 0,99$  м/с<sup>2</sup>,  $v_m = 0,0314$  м/с,  
 $a_m = 1,97$  м/с<sup>2</sup>.

**Задача 4.** Уравнение колебаний точки имеет вид  $x = 0,08 \cos \pi(t + 0,2)$  м. Определить амплитуду  $A$ , период  $T$  и начальную фазу  $\alpha_0$  колебаний точки.

Ответ:  $A = 0,08$  м,  $T = 2$  с,  $\alpha_0 = \frac{\pi}{5}$  рад.

**Задача 5.** Амплитуда гармонического колебания точки  $A = 5$  см, период  $T = 4$  с. Найти максимальную скорость точки  $v_m$ , а также ее скорость  $v$  через  $t_1 = \frac{T}{8}$  от начала колебания. Найти максималь-

ное ускорение  $a_m$  этой точки, а также ускорение  $a$  через  $t_2 = \frac{T}{8}$  от момента времени, когда скорость точки стала равна  $v$ .

Ответ:  $v_m = \frac{2\pi A}{T} = 0,078$  м/с,  $v = -v_m \sin \frac{\pi}{4} = 0,055$  м/с,



**Задача 1.** При увеличении максимальной силы тока в катушке колебательного контура на  $\Delta I_m = 10$  А амплитуда напряжения увеличилась втрое. Найти первоначальную амплитуду силы тока  $I_m$ . Контур идеальный.

**Ответ:**  $I_m = 0,5 \Delta I_m = 5$  А.

**Задача 2.** Начальное напряжение на конденсаторе идеального колебательного контура увеличили втрое. Во сколько раз изменилась максимальная энергия магнитного поля катушки?

**Ответ:** увеличилась в 9 раз.

**Задача 3.** Амплитуда заряда на обкладках конденсатора идеального колебательного контура  $q_m = 2$  нКл, а амплитуда силы тока  $I_m = 3$  мА. Чему равна мгновенная сила тока  $i$  в катушке в тот момент, когда энергия электрического поля конденсатора вдвое больше энергии магнитного поля катушки? Чему равна собственная циклическая частота  $\omega_0$  колебаний в этом контуре?

**Ответ:**  $i = \frac{I_m}{\sqrt{3}} = 1,7$  А ,  $\omega_0 = \frac{I_m}{q_m} = 1,5 \cdot 10^6 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$ .

**Задача 4.** Через какую часть периода  $T$ , считая от начала колебаний в идеальном колебательном контуре, энергия электрического поля конденсатора будет в 3 раза больше энергии магнитного поля катушки?

**Ответ:**  $t = \frac{T}{12}$ .

**Задача 5.** Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 200$  пФ и катушки индуктивности. Частота собственных колебаний в нем  $\nu = 5$  МГц. Найти амплитуду напряжения  $U_m$  на обкладках конденсатора, если амплитуда силы тока в катушке  $I_m = 2$  мА.

**Ответ:**  $U_m = \frac{I_m}{2\pi\nu C} = 3 \cdot 10^{-4}$  В.

**Задача 14.** Изменение силы тока в зависимости от времени задано уравнением  $i = 5 \sin 200\pi t$  А. Найти частоту  $\nu$  и период  $T$  колебаний, амплитуду силы тока  $I_m$ , а также значение силы тока

$i_1$  при фазе  $\alpha = \frac{\pi}{6}$  рад.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Горелик Г.С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. / Горелик Г. С., под ред. С. М. Рытова. – 3-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 656 с. - ISBN 978-5-9221-0776-1. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].  
- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107761.html> (дата обращения: 29.05.2022).

2. Стрелков С.П. Сборник задач по общему курсу физики. В 5 т. Книга III. Электричество и магнетизм / Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э., Эльцин И.А., Яковлев И.А.; Под ред. И.А. Яковлева. – 5-е изд., стер. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 232 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].  
- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/5-9221-0604-X.html> (дата обращения: 29.05.2022).

*б) Дополнительная литература:*

1. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. М.: Наука, 1981. – ([djuv](#)).

Режим доступа:

[http://www.newlibrary.ru/book/andronov\\_a\\_a\\_vitt\\_a\\_a\\_haikin\\_s\\_je/teorija\\_kolebanii.html](http://www.newlibrary.ru/book/andronov_a_a_vitt_a_a_haikin_s_je/teorija_kolebanii.html)  
[25.08.2020]

2. Каганов В.И. Колебания и волны в природе и технике. Компьютеризированный курс : Учебное пособие для вузов. – М. : Горячая линия - Телеком, 2015. – 333 с. - ISBN 978-5-9912-0534-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205344.html> (дата обращения: 26.08.2020).

3. Некоркин В.И. Лекции по основам теории колебаний: Учебное пособие. – Нижний Новгород: издательство Нижегородского госуниверситета, 2012. -311с.

4. Алдошин Г. Т. Теория линейных и нелинейных колебаний. Изд-во "Лань", 2013, 320с. [Электронный ресурс: [https://e.lanbook.com/book/4640?category\\_pk=918#authors](https://e.lanbook.com/book/4640?category_pk=918#authors)]

5. Фазовая плоскость лампового генератора: Составитель Петров В.В. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский университет, 2011.  
[Электронный ресурс: [http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual\\_petrov\\_lamp.doc](http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual_petrov_lamp.doc)]

6. Матросов В.В. Вынужденная синхронизация. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский университет, 2013.  
[http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual\\_matrosov\\_forced\\_synch.pdf](http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual_matrosov_forced_synch.pdf)

7. Исследование динамики систем с разрывными колебаниями: Составитель Мотова М.И. Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский университет, 2010.  
[Электронный ресурс: [http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual\\_motova\\_break.doc](http://www.rf.unn.ru/rus/ktk/sites/default/files/manual_motova_break.doc)]

8. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Введение в теорию колебаний и волн. -М.: Наука, 1984 (1 изд.), 1992 (2 изд.), 2002 (3 изд.).

9. Горяченко В.Д. Элементы теории колебаний. Учебное пособие. Красноярск. Изд.-во Краснояр. ун-та. 1995.

10. Сборник задач по теории колебаний. Под ред. В.И. Королева, Л.В. Постникова, -М.: Наука, 1978.

*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](http://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 «Znaniy.com». Режим доступа: [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)

д) *Профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

- Электрика и электроэнергетика <https://pomegerim.ru>.
- «Техэксперт» – профессиональные справочные системы <http://техэксперт.рус/>

[26.10.19]

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

- Энергетика [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.27](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](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30) [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](http://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 ОС ННГУ  
по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор:

к.т.н., доцент А.В. Богатырёва

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании  
методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ  
10.12.2021 г., протокол № 4.