

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и  
материаловедения(ИФХТиМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



Мацулевич Ж.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.17 Электротехника и промышленная электроника**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Технология электрохимических производств

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020

Выпускающая кафедра: Технология электрохимических производств и химия органических веществ

Кафедра-разработчик: Теоретическая и общая электротехника

Объем дисциплины: 144/4  
часов/з.с

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Разработчик: Александрова Е.Н., старший преподаватель

Нижний Новгород  
2020 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01, Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11 августа 2016 года № 1005 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2019 № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от \_\_ №  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кралин А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИФХТиМ, Протокол от \_20\_ г. \_ № .

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 18.03.01-Т-17  
Начальник МО \_\_\_\_\_

## **1. Оглавление**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины: .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....	4
<b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
3.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	10
3.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	11
<b>4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>18</b>
4.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	18
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>23</b>
5.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
5.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
5.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	24
5.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	24
<b>6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
6.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	24
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>25</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>25</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
9.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	26
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	27
9.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	28
9.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	28
<b>10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
10.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	28
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....	28
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации.....	28

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Изучение электромагнитных процессов, средств измерений, конструктивных особенностей и режимов работы основных видов электротехнических устройств используемых в объектах профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока;
- Определение режимов работы электротехнических устройств;
- Измерение параметров электрических цепей, электрических машин постоянного, переменного тока и трансформаторов.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» включена в перечень дисциплин базовой части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.Б.17. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» являются Математика и Физическая химия.

Дисциплина «Электротехника и промышленная электроника» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Общая химическая технология, Оборудование и основы проектирования гидроэлектрометаллургических производств и Подготовка к защите ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Математика, ОПК1								
Инженерная графика, ОПК1								
Физическая химия, ОПК1								
Электротехника и промышленная электроника, ОПК1, ПК6, ПК7								
Общая химическая технология, ОПК1								
Химия элементов, ОПК1								
Информационные технологии, ПК6								
Прикладная механика, ОПК1								
Введение в специальность, ОПК1								
Химические реакторы, ОПК1								
Коллоидная химия, ОПК1								
Физическая химия поверхностных явлений, ОПК1								
Химическая технология природных энергоносителей, ОПК1								
Оборудование и основы проектирования химических источников тока, ПК7								
Оборудование и основы проектирования гидро-								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
электрометаллургических производств, ПК7								
Технологическая, ПК6								
Преддипломная, ПК7								
Подготовка и защита ВКР, ОПК1, ПК6, ПК7								

## ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен использовать основные математические, физические, физико-химические, химические законы в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1 Способен использовать основные математические, физические, физико-химические, химические законы в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> физико-математические методы для решения соответствующих электротехнических задач.	<b>Уметь:</b> применять физико-математические методы при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Владеть:</b> физико-математическими методами при решении и расчете линейных электрических цепей и устройств.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)

	ИОПК-1.2. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> физические методы для решения соответствующих электротехнических задач.	<b>Уметь:</b> применять физические методы при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> физическими методами при решении и расчете линейных электрических цепей и устройств.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)
ПК-6. Способен налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств.	ИПК-6.1. Осуществляет наладку и настройку оборудования и программных средств по заданной методике.	<b>Знать:</b> способы наладки и проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Уметь:</b> налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Владеть:</b> методикой наладки и проверки оборудования и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)
	ИПК-6.2. Проводит необходимые наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств.	<b>Знать:</b> способы наблюдений и измерений для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Уметь:</b> использовать способы наблюдений и измерений для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Владеть:</b> способами наблюдений и измерений с учетом требований техники безопасности для обработки и интерпретации экспериментальных данных для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)

	ИПК-6.3. Обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств.	<b>Знать:</b> способы обработки и интерпретации экспериментальных данных в области электротехники и электроники для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств при решении соответствующих электротехнических задач.	<b>Владеть:</b> методикой решения электротехнических задач и методами обработки и интерпретации экспериментальных данных для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств с учетом требований техники безопасности.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)
ПК-7.Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	ИПК-7.1. Проверяет техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт электрооборудования, готовить электрооборудование к ремонту.	<b>Знать:</b> способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приему электрооборудования из ремонта.	<b>Уметь:</b> проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт электрооборудования, готовить электрооборудование к ремонту и принимать электрооборудование из ремонта.	<b>Владеть:</b> способами проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приему электрооборудования из ремонта.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)
	ИПК-7.2. Проверяет техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт электрооборудования, готовить электрооборудование к ремонту.	<b>Знать:</b> способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, способы подготовки оборудования.	<b>Уметь:</b> проводить необходимые наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	<b>Владеть:</b> способами наблюдений и изменений с учетом требований техники безопасности для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)



	ИПК-7.3. Обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	<b>Знать:</b> способы обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	<b>Уметь:</b> Обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	<b>Владеть:</b> способами обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	Тестирование в системе E-learning. (90 вопросов)	Вопросы для устного собеседования. (80 вопросов)
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	--------------------------------------------------

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

##### Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам № сем 5
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	0	0
лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	0	0
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0	0
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
реферат/эссе (подготовка)	0	0
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	0	0
контрольная работа	0	0
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	0	0
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	72
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	0	0

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ОПК- 1, ПК- 6, ПК- 7	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока								
	Тема 1.1.Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов цепей. Источники и приемники электрической энергии. Элементы схем замещения, их свойства и характеристики.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 1.2. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация цепей	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 1.3. Методы анализа и расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет неразветвленных и разветвленных электрических цепей с одним или несколькими источниками энергии.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 1.4. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 1.5. Метод контурных токов, метод узловых потенциалов, метод	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.]	Публичная презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименова- ние исполь- зуемых ак- тивных и интерак- тивных об- разователь- ных техно- логий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	эквивалентного генератора.					[5.1.2.] [5.1.3.]	проекта.		
	Лабораторная работа № 1. Исследование электрических це- пей с резисторами		2		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
Раздел 2. Электрические цепи переменного тока									
	Тема 2.1. Однофазные цепи и их анализ. Эквивалентные схемы и их элементы. Способы представления синусоидальных электрических величин	1			2	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	Тема 2.2. Символический метод расчета электрических цепей. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидального тока.	1			2	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	Тема 2.3. Анализ цепей с последовательным соединениями элементов. Применение законов Кирхгофа к анализу электрических цепей.	1			1	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	Тема 2.4. Анализ цепей с параллельным соединениями элементов. Применение законов Кирхгофа к анализу электрических цепей.	1			1	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Лабораторная работа № 2. Исследование режимов работы последовательной цепи при гармонических токах		4		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Лабораторная работа № 3. Исследование режимов работы и разветвленной цепи при гармонических токах		4		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 2.5. Мощность в цепях переменного тока Коэффициент мощности и его технико - экономическое значение. Баланс мощности в цепях синусоидального тока.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3.1 Элементы трехфазных цепей. Способы соединения фаз трехфазного источника и приемников энергии. Трех и четырехпроводные схемы	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 3.2. Соединения приемников звездой и треугольником и особенности их расчета при симметричной и несимметричной нагрузках. Назначение нейтрального провода	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа №4. Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединенными по схеме «звезда»		4		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименова- ние исполь- зуемых ак- тивных и интерак- тивных об- разователь- ных техно- логий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	Тема 3.3. Мощность трехфазной цепи. Определение активной, реактивной и полной мощностей при симметричной и несимметричной нагрузках. Измерение трехфазной мощности. Коэффициент мощности	2			1	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	Лабораторная работа №5. Иссле- дование трехфазной цепи с одно- фазными приемниками, соединен- ными по схеме «треугольник»		4		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	4. Электрические машины								
	Тема 4.1 Область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Анализ электромагнитных процес- сов в трансформаторе, схема заме- щения. Потери энергии в транс- форматоре. Внешние характеристи- ки	1			1	Подготовка к лек- циям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		
	Тема 4.2 Паспортные данные трансформато- ра и расчет. Устройство, принцип действия и область применения трехфазного трансформатора. Устройство, принцип действия и область применения автотрансфор- матора.	1			2	подготовка к лекци- ям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная пре- зентация проекта.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Лабораторная работа №6. Исследование двухобмоточного трансформатора		3		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 4.3. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа №7. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения		2		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 4.4. Устройство и принцип действия машин переменного тока.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа №8. Исследование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		2		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 4.5. Основы электропривода	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа №9 Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения		2		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименова- ние исполь- зуемых ак- тивных и интерак- тивных об- разователь- ных техно- логий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
	5. Электроника								
	Тема 5.1. Элементная база совре- менных электронных устройств. Физические основы твердотельной электроники.	1			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Тема 5.2. Полупроводниковые при- боры функциональной электроники, устройство, принцип действия, применение.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа № 10 Иссле- дование вольт-амперной характери- стики диода		1		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 5.3 Физические основы рабо- ты диодов тиристоров и транзисто- ров. Источники вторичного элек- тропитания.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа № 11 Иссле- дование вольт-амперных характе- ристик биполярного транзистора		2		2	Подготовка к ЛР [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Тема 5.4 Полупроводниковые вы- прямители. Классификация, основ- ные параметры. Электрические схемы, внешние характеристики. Электрические фильтры.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.		
	Лабораторная работа № 12. Ис- следование однофазного выпрями- теля		2		2	Подготовка к ЛР [[5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			
	Лабораторная работа № 13. Ис- следование трехфазного выпрями- теля		1		2	Подготовка к ЛР [[5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]			



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
Тема 5.5. Операционные усилители, схемы на базе операционных усилителей. Специализированные усилители.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
Тема 5.6. Триггеры. Классификация. Цифровые счетчики импульсов. Регистры.	2			2	Подготовка к лекциям [5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]	Публичная презентация проекта.			
Лабораторная работа № 14. Исследование двоичного счетчика.		1		2	Подготовка к ЛР [[5.1.1.] [5.1.2.] [5.1.3.]				
ИТОГО по дисциплине	34	34	0	72					

#### 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

4.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе [https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject_id/1221)

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

4.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: [https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/quest/subject/test/subject_id/1221)

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен использовать основные математические, физические, физико-химические, химические законы в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.1. Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Непонимание принципов работы электрических цепей, электротехнических устройств и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания по методам анализа электротехнических схем и устройств. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИОПК-1.2. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Непонимание физических методов решения задач для работы электрических цепей, электротехнических устройств и их использования в рамках профессиональной деятельности.	Непонимание физических методов решения задач для работы электрических цепей, электротехнических устройств и их использования в рамках профессиональной деятельности.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные методы для решения задач профессиональной деятельности в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
ПК-6.Способен наладить, настраивать и осуществлять про-	ИПК-6.1. Осуществляет наладку и настройку оборудования и программных	Непонимание сущности экспериментальных исследований и испытаний по	Фрагментарные, поверхностные знания по методам исследования и испы-	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет	Имеет глубокие знания всего материала по экспериментальным иссле-

верку оборудования и программных средств.	средств по заданной методике.	заданной методике электрических цепей, электротехнических устройств и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала.	тания электротехнических схем и устройств. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений.	основные методы экспериментальных исследований и испытаний задач в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	дованиям и испытаниям; освоил новации по методам лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИПК-6.2. Проводит необходимые наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств.	Непонимание сущности экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике электрических цепей, электротехнических устройств с учетом требований техники безопасности и их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания по необходимым наблюдениям и измерениям с учетом требований техники безопасности в области испытаний электротехнических схем и устройств. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные методы необходимых наблюдений и измерений с учетом требований техники безопасности в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала по наблюдениям и измерениям с учетом требований техники безопасности; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИПК-6.3. Обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные для настройки и осуществления проверки оборудования и программных средств.	Непонимание сущности обработки и интерпретирования полученных экспериментальных данных в области электрических цепей, электротехнических устройств в рамках поставленных целей и задач, что	Фрагментарные, поверхностные знания по получению экспериментальных данных в области испытаний электротехнических схем и устройств. Изложение полученных знаний неполное, однако	Знает материал на достаточно хорошем уровне; Хорошо обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные, представляет основные	Имеет глубокие знания всего материала по обработке и интерпретированию полученных экспериментальных данных в области электрических цепей, электротехнических устройств; допус-

		препятствует усвоению последующего материала.	это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений.	методы изучения электротехнических схем и устройств.	каются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
ПК-7.Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	ИПК-7.1. Проверяет техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт электрооборудования, готовить электрооборудование к ремонту.	Непонимание сущности способов проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Фрагментарные, поверхностные знания по способам проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; Хорошо представляет способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Имеет глубокие знания всего материала по проверке технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.
	ИПК-7.2Обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные для проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	Непонимание сущности способов проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Фрагментарные, поверхностные знания по способам проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; Хорошо представляет способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	Имеет глубокие знания всего материала по проверке технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.
	ИПК-7.3. Обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные	Непонимание сущности способов проверки технического состояния, органи-	Фрагментарные, поверхностные знания по способам проверки техническо-	Знает материал на достаточно хорошем уровне; Хорошо	Имеет глубокие знания всего материала по проверке технического со-

	для организации профилактических осмотров и текущего ремонта электрооборудования, подготовки электрооборудования к ремонту и приема электрооборудования из ремонта.	зации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	го состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	представляет способы проверки технического состояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.	стояния, организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования, подготовки оборудования к ремонту и приема оборудования из ремонта.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Таблица 7. Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Учебная литература

- 5.1.1 Кралин А.А., Курс лекций «Электротехника». Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: [https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1221).
- 5.1.2 Ерёмин М. Ю. Электротехника, электроника и электропривод : учебное пособие / М. Ю. Ерёмин, Д. Н. Афоничев, Н. А. Мазуха. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178922>
- 5.1.3. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника : Учеб.пособие / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. - М. : Академия, 2005. - 400 с.

### 5.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

- 5.2.1. Алтунин Б.Ю. Электротехника и электроника : Учеб.пособие. Ч.1 / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин, Н.Г. Панкова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 96 с.
- 5.2.2. Алтунин Б.Ю. Электротехника и электроника : Учеб.пособие. Ч.2 / Б.Ю. Алтунин, А.А. Кралин, Н.Г. Панкова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 88 с.
- 5.2.3. Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2010. — 553 с. — ISBN 5-93455-120-5 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13630>
- 5.2.4. Лихачев, В. Л. Электротехника. Справочник : справочник / В. Л. Лихачев. — Москва : СОЛОН-Пресс, [б. г.]. — Том 2 — 2010. — 448 с. — ISBN 5-93455-136-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13634>

5.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

5.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)

5.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)

5.3.3. Научно-практический журнал [Электротехника](#)

5.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject_id/1221)

## 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

6.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMath Studio
	P7-Офис
	MultisimLive <a href="https://www.multisim.com/">https://www.multisim.com/</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.



**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы и проведения учебных занятий студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1251,1252 Лаборатория «Общая электротехника»	1. Модуль-стенд " Общая электротехника"(2 шт); 2. Стенд лабораторный "Общая электротехника"(3 шт); . 3.Типовой комплект учебного оборудования "Электротехника и основы электроники" (2 шт)	
2	Ауд. 1116а Компьютерный класс	Персональный компьютер IT – On 10 шт. на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6400	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> </ul>
3	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Accer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт..</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> </ul>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Электротехника и промышленная электроника», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лек-

ций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## 9.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 9.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### 9.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен;
- зачет.

### 11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: «Электротехника и промышленная электроника»  
[https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/1221](https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1221)

### 11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации

**Вопросы для проведения текущего контроля в форме экзамен.**

1. Основные понятия и обозначения электрических величин и элементов электрических цепей, их свойства и характеристики.
2. Взаимные преобразования пассивных элементов при последовательном и параллельном соединении их.
3. Топологические компоненты электрических схем. Ветвь, узел, контур, двухполюсник, четырехполюсник.
4. Основные законы электрических цепей - законы Ома, Кирхгофа и Джоуля - Ленца.
5. Режимы работы реального источника ЭДС.
6. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.
7. Метод двух узлов.
8. Элементы схем замещения, их свойства и характеристики.
9. Мгновенное значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
10. Среднее значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
11. Действующее значение синусоидального тока (напряжения), измерительные приборы для его определения, устройство и принцип действия их.
12. Комплексный метод расчета линейных цепей переменного тока. Три формы записи комплексных величин.
13. Активное, реактивное, полное и комплексное сопротивления цепи. Треугольник сопротивлений. Векторная диаграмма напряжений и токов.
14. Активная, реактивная, полная и комплексная проводимость цепи. Треугольник проводимостей. Векторная диаграмма напряжений и токов.
15. Резонансные явления в электрических цепях при последовательном соединении  $R, L, C$  - элементов, условия резонанса, векторная диаграмма, резонансные кривые.
16. Добротность, физический смысл добротности.
17. Резонансные явления в электрических цепях при параллельном соединении  $R, L, C$  - элементов, условия резонанса, векторная диаграмма, резонансные кривые.
18. Мощность элементов электрических цепей переменного синусоидального тока. Понятие активной, реактивной, полной и комплексной мощности. Устройство и принцип действия ваттметра.
19. Коэффициент мощности, способы его повышения.
20. Устройство и принцип действия трехфазного синхронного генератора.
21. Трехфазные цепи с симметричными приемниками при соединении звездой, электрическая схема, векторная диаграмма.
22. Трехфазные цепи с симметричными приемниками при соединении треугольником, электрическая схема, векторная диаграмма.
23. Трехфазные цепи с несимметричными приемниками при соединении звездой, электрическая схема, векторная диаграмма.
24. Трехфазные цепи с несимметричными приемниками при соединении треугольником, электрическая схема, векторная диаграмма.
25. Активная, реактивная, полная и комплексная мощность в трехфазных цепях синусоидального тока. Способы и схемы измерения активной мощности в трехфазных цепях.
26. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
27. Уравнения электрического и магнитного состояния.
28. Схемы замещения трансформатора.
29. Опыт холостого хода трансформатора, схема, условия проведения, измеряемые и расчетные параметры.
30. Опыт короткого замыкания трансформатора, схема, условия проведения, измеряемые и расчетные параметры.
31. Потери в трансформаторе, определение потерь. КПД трансформатора.

32. Изменение напряжения на вторичной обмотке трансформатора при нагрузке. Внешняя характеристика трансформатора.
33. Трехфазный трансформатор. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.
34. Основы техники электробезопасности. Заземление и зануление.

### **Вопросы для проведения текущего контроля в форме зачет**

35. Устройство и принцип действия машин постоянного тока (МПТ), режимы генератора и двигателя.
36. Способы возбуждения машин постоянного тока. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента.
37. Двигатель параллельного возбуждения. Основные уравнения двигателя, рабочие и механическая характеристика двигателя.
38. Способы пуска и регулирования скорости.
39. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора.
40. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора.
41. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики.
42. Способы пуска асинхронного двигателя.
43. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя. Способы торможения асинхронного двигателя.
44. Устройство и принцип действия синхронного двигателя.
45. Электромагнитный момент и механическая характеристика. Зависимость момента от угла нагрузки синхронного двигателя.
46. Пуск синхронного двигателя.  $U$  – образные характеристики.
47. Выбор электродвигателя при постоянной и переменной нагрузках. типовые режимы работы электропривода
48. Уравнение моментов. Динамический и маховый моменты. Основные режимы работы электропривода:  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ .
49. Выбор электродвигателя для электроприводов.
50. Повторно-кратковременный режим работы электропривода. Продолжительность включения.
51. Условные обозначения, принцип действия, ВАХ и назначение полупроводниковых диодов.
52. Принцип работы выпрямителя. Коэффициент пульсаций. Электрические фильтры.
53. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение биполярных транзисторов.
54. Тиристоры. Принцип действия, условное обозначение, вольтамперная характеристика.
55. Однофазный выпрямитель со средней точкой. Электрическая схема, временные диаграммы.
56. Трехфазный мостовой выпрямитель. Электрическая схема, временные диаграммы.
57. Управляемый выпрямитель. Блок-схема выпрямителя, электрическая схема, временные диаграммы.
58. Транзисторные усилители. Классификация усилителей. Основные параметры усилителя. Усилитель напряжения с общим эмиттером, электрическая схема, основные характеристики.
59. Усилители постоянного тока. Дифференциальные схемы усилителя постоянного тока. Режимы работы усилителей.
60. Операционные усилители. Основные схемы операционных усилителей.
61. Импульсные и автогенераторные устройства (триггер, мультивибратор, одновибратор).
62. Логические элементы и логические операции.

63. Измерительные приборы. Общие сведения, классификация, меры электрических величин. Метрологические характеристики средств измерения.
64. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования.
65. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.

.....

**Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых студенту</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	<b>25</b>	<b>45</b>

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G

