

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

Дарьенков А.Б.  
подпись ФИО  
“ 30 ” июня 2023 г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Б1.В.ОД.15 Автоматизация и информатизация ЭЭС**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

## для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

## Направленность: Электроснабжение и релейная защита

### Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2022

Выпускающая кафедра: ЭССЭ

Кафедра-разработчик: ЭССЭ

Объем дисциплины: 144/4 часов/з.е

## Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Фитасов А.Н., старший преподаватель

НИЖНИЙ НОВГОРОД 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28 февраля 2018 г. № 144 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ЭССЭ протокол от 20.01.2023 № 3

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Севостьянов А.А. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 23.06.2023 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
Начальник МО \_\_\_\_\_

<b>1. Оглавление</b>	
<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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	10
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	11
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>24</b>
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	24
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>27</b>
6.1. Учебная литература.....	27
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	27
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	28
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	28
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	28
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины .....	28
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>29</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>30</b>
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	30
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	31
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях .....	32
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	32
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>32</b>
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости .....	32
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ .....	32
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	33

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Является формирование у студентов знаний по автоматизации СЭС, системах передачи данных в системах электроснабжения, системах диспетчеризации, контроля мониторинга. Знакомство с системами противоаварийной автоматики систем электроснабжения.

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

- Выбирать методы обработки результатов экспериментов при исследованиях автоматизации СЭС;
- Интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию при автоматизации СЭС
- Выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов автоматизации СЭС.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Автоматизация и информатизация ЭЭС включена в перечень вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОПБ1.В.ОД.15. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматизация и информатизация ЭЭС» являются: Теория автоматического управления, Математика, Электрические и электронные аппараты, Элементы автоматических устройств, Ознакомительная практика.

Дисциплина Автоматизация и информатизация ЭЭС является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Электроэнергетические системы и сети, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Техника высоких напряжений, Электроснабжение, Электромагнитная совместимость в энергетике, Электроэнергетика, Энергетические ресурсы и установки, Электрическое освещение, Проектирование систем освещения промышленных предприятий, Проектная практика, Преддипломная практика, Подготовка и защита ВКР, Электрический привод.

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

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»				
	1	2	3	4	5
Электрическое и конструкционное материаловедение (ПКС-2)		X			
Метрология, стандартизация и сертификация (ПКС-2)			X		
Физические основы электроники (ПКС-2)		X			
Электрические станции и подстанции (ПКС-3)				X	
Электрические и электронные аппараты (ПКС-3)				X	
Электроэнергетические системы и сети (ПКС-3)					X
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (ПКС-3,5)					X
Техника высоких напряжений (ПКС-2,3,5)				X	
Электроснабжение (ПКС-3)					X
Электромагнитная совместимость в энергетике (ПКС-2)			X		
Энергетические ресурсы и установки (ПКС-3)			X		
Электроэнергетика (ПКС-2,3)					X
Переходные процессы (ПКС-1,2)					X
Воздушные и кабельные ЛЭП (ПКС-3)			X		
Информационно-измерительная техника и электроника (ПКС-2)				X	
Теория автоматического управления (ПКС-2,3)			X		
Автоматизация и информатизация ЭЭС (ПКС-2,3)					X

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»				
	1	2	3	4	5
<i>Компьютерное моделирование систем электроснабжения (ПКС-2,5)</i>					X
<i>Элементы автоматических устройств (ПКС-2,3)</i>				X	
<i>Электрическое освещение (ПКС-3)</i>				X	
<i>Проектирование систем освещения промышленных предприятий (ПКС-3)</i>				X	
<i>Ознакомительная практика (ПКС-3)</i>		X			
<i>Проектная практика (ПКС-3)</i>				X	
<i>Научно-исследовательская работа (ПКС-2)</i>			X		
<i>Преддипломная практика (ПКС-2,3)</i>					X
<i>Подготовка и защита ВКР (ПКС-2,3)</i>					X
<i>Электрический привод (ПКС-3)</i>					X

**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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
		<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>			
ПКС-2. Способен обрабатывать результаты экспериментов	ИПКС-2.1. Способен выбрать методы обработки результатов эксперимента	<b>Знать:</b> методы обработки результатов эксперимента	<b>Уметь:</b> выбирать методы обработки результатов эксперимента	<b>Владеть:</b> -способностью выбирать методы обработки результатов эксперимента	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
	ИПКС-2.2. Способен интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию	<b>Знать:</b> интерпретацию полученных результатов и формулировок рекомендаций по их использованию	<b>Уметь:</b> интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендации по их использованию	<b>Владеть:</b> способностью интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> данные для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способностью выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Знать:</b> типовую техническую документацию	<b>Уметь:</b> составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Владеть:</b> способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
	ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования	<b>Знать:</b> выбор оборудования	<b>Уметь:</b> осуществлять выбор оборудования	<b>Владеть:</b> способностью осуществлять выбор оборудования	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.

ПКС-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности *	<p>ИПКС-5.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.</p> <p>ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области (ИПКС-5.1);</li> <li>- цифровые технологии в профессиональной деятельности (ИПКС-5.2);</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности (ИПКС-5.1);</li> <li>- работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности (ИПКС-5.2);</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности (ИПКС-5.1).</li> <li>- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике (ИПКС-5.2).</li> </ul>	Практические задания, вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------

Трудовая функция (ПКС-2): Код В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований..

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

**Трудовые умения:**

- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**Трудовые знания:**

- Методы анализа научных данных
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

Трудовая функция (ПКС-3):Код Код G/01.6. Организационное сопровождение технического обслуживания и ремонта устройств РЗА.

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- Разработка планов и программ по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации систем релейной защиты

**Трудовые умения:**

- Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами
- Применять справочную информацию в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

**Трудовые знания:**

Назначения и требования к устройствам релейной защиты

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3 и 4.

Таблица 3

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ курса3	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	очный		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
занятия лекционного типа (Л)	6	6	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практик. занятия и др)	10	10	
лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	3	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	
реферат/эссе (подготовка)	-	-	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	
контрольная работа	-	-	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-	
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.)	112	112	
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам

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									
<b>6 семестр</b>													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 1. Системы связи. Структура. Функции. Способы передачи информации</b>	0,21	-	0,35	3	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3	<b>Раздел 2. Канал передачи данных. Среда передачи данных. Полоса-пропускания</b>	0,21	-	0,35	3	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1					

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									
ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 3. Пропускная способность канала. Основные понятия и свойства. Взаимосвязь с шириной канала</b>	0,21	-	0,35	3	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 4. Основные режимы (методы) передачи данных</b>	0,21	-	0,35	3	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 5. Основные составляющие ВЧ-тракта, организованного на ЛЭП 110 кВ</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 6. Оборудование ВЧ-тракта, организованного на ЛЭП 110 кВ. Назначение оборудования</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1	<b>Раздел 7. Для каких функций возможно использование ВЧ-канала передачи информации</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 8. Рабочее затухание ВЧ-тракта. Основные разновидности схем присоединения к проводам систем присоединения ВЧ-тракта</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 9. Определение «моды». Основные типы «мод» при организации ВЧ- тракта.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 10. Сопоставительный анализ использования различных каналов среды передачи информации</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 11. Сравнение различных коммуникационных топологий</b>	0,21	-	0,35	4								
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2	<b>Раздел 12. Проводные, оптоволоконные каналы передачи данных. Свойства, виды, особенности</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 13. Семиуровневая модель OSI. Эталонная модель. Уровни и их описание. Упрощенная схема семиуровневой модели</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 14. Протоколы. Физически реализуемые. Многоуровневые.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2	<b>Раздел 15. Протоколы. Физически</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к	Презентация						

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									
ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	реализуемые. Многоуровневые. Основные типы протоколов в электроэнергетике.				лекциям практическим занятиям [6.1.1.]								
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	Раздел 16. Физический уровень семиуровневой модели OSI. Функции. Наиболее распространенные спецификации и протоколы физического уровня	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	Раздел 17. Канальный уровень семиуровневой модели OSI. Функции. Наиболее распространенные протоколы канального уровня.	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 18. Сетевой уровень семиуровневой модели OSI. Функции.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 19. Транспортный уровень семиуровневой модели OSI. Функции.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1	<b>Раздел 20. Сеансовый уровень семиуровневой модели OSI.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям прак-	Презентация						

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									
ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Функции.</b>					тическим занятиям [6.1.1.]							
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 21. Уровень представления семиуровневой модели OSI. Функции.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5	<b>Раздел 22. Прикладной уровень семиуровневой модели OSI.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ИПКС-5.1 ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 23. Физические реализуемые протоколы.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 24. Многоуровневые протоколы (DNP 3.0, ModBus, LON)</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	<b>Раздел 25. Многоуровневые протоколы (МЭК-61850)</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям	Презентация	1					

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									
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2						тиям [6.1.1.]							
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 26. Автоматика в системах электроснабжения промышленных предприятий.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация	1					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1	<b>Раздел 27. Автоматизированное управление режимами работы электрических станций и электроэнергетических систем. Назначение. Общее построение.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						

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									
ИПКС-5.2													
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 28. Автоматика предотвращения недопустимых изменений режимных параметров.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ПКС-5 ИПКС-5.1 ИПКС-5.2	<b>Раздел 29. Настройка автоматики частотной разгрузки.</b>	0,21	-	0,35	4	подготовка к лекциям практическим занятиям [6.1.1.]	Презентация						
	<b>РГР</b>	-	-	-	-								
	<b>Контрольная</b>	-	-	-	-								
	<b>Курсовой проект / работа</b>	-	-	-	-								

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									
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>112</b>								

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

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

5.1.1. При текущем контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Задания для текущего контроля приведены в [6.1.1]

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

5.1.2. При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Вопросы для промежуточного контроля сформированы разд. 11.1.2.

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен обрабатывать результаты экспериментов	ИПКС-2.1. Способен выбирать методы обработки результатов эксперимента ИПКС-2.2. Способен интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по их использованию	Не знает методы обработки результатов эксперимента при автоматизации и информатизации ЭЭС Не может интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендаций по использованию автоматизации и информатизации ЭЭС	Фрагментарное знание методов обработки результатов эксперимента при автоматизации и информатизации ЭЭС Частичное знание интерпретации полученные результаты и формулированию рекомендаций по использованию автоматизации и информатизации ЭЭС	Достаточно хорошее знание методов обработки результатов эксперимента при автоматизации и информатизации ЭЭС Достаточно хорошее знание интерпретации полученные результаты и формулированию рекомендаций по использованию автоматизации и информатизации ЭЭС	Глубокое знание методов обработки результатов эксперимента при автоматизации и информатизации ЭЭС Глубокое знание интерпретации полученные результаты и формулированию рекомендаций по использованию автоматизации и информатизации ЭЭС
ПКС-3. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности	ИПКС-3.1. Способен выполнять сбор и анализ данных для обоснования и проектирования объектов профессиональной деятельности ИПКС-3.2. Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию ИПКС-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования	Непонимание принципов сбора и анализа данных для обоснования и проектирования объектов автоматизации и информатизации ЭЭС Не знает правил оформления технической документации Непонимание принципов выбора оборудования автоматизации и информатизации ЭЭС	Фрагментарное знание принципов сбора и анализа данных для обоснования и проектирования объектов автоматизации и информатизации ЭЭС Поверхностное знание правил оформления технической документации Частичное знание принципов выбора оборудования автоматизации и информатизации ЭЭС	Достаточно хорошее знание принципов сбора и анализа данных для обоснования и проектирования объектов автоматизации и информатизации ЭЭС Достаточно хорошее знание правил оформления технической документации Достаточно хорошее знание принципов выбора оборудования автоматизации и информатизации ЭЭС	Глубокое знание принципов сбора и анализа данных для обоснования и проектирования объектов автоматизации и информатизации ЭЭС Глубокое знание правил оформления технической документации Глубокое знание принципов выбора оборудования автоматизации и информатизации ЭЭС

ПКС-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	<p>ИПКС-5.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.</p> <p>ИПКС-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Непонимание проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области</p> <p>Не знание цифровые технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Фрагментарное знание проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области</p> <p>Поверхностное знание цифровые технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Достаточно хорошее знание проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области</p> <p>Достаточно хорошее знание цифровые технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Глубокое знание проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области</p> <p>Глубокое знание цифровые технологии в профессиональной деятельности</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебная литература**

- 6.1.1. Фитасов А.Н. Курс лекций «Автоматизация и информатизация ЭЭС». Режим доступа <https://edu.nntu.ru/> Курс: **Автоматизация и информатизация ЭЭС**.
- 6.1.2. Системы электроснабжения : Учебник для вузов / Г.Я. Вагин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2019. - 461 с. - Библиогр.:с.454-461. - ISBN 978-5-502-01265-2 : 417-00.
- 6.1.3. Улюшкин А.В. Анализ и синтез систем автоматического управления : Лаб.практикум / А.В. Улюшкин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.НГТУ им.Р.Е.Алексеева). - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 110 с. : ил. - Библиогр.в конце лаб.работ. - ISBN 978-5-502-01195-2 : 0-00.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

- 6.2.1. СТО 56947007-33.060.40.134-2012 СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ОАО "ФСК ЕЭС" Типовые технические решения по системам ВЧ связи.
- 6.2.2. Фабрикант В.Л.Элементы устройств релейной защиты и автоматики энергосистем и их проектирование : Учеб.пособие / В.Л. Фабрикант, В.П. Глухов, Л.Б. Паперно. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Высш.шк., 1974. - 472 с. : ил. - Библиогр.:с.467-468. - 1-22.
- 6.2.3. Автоматизация управления систем энергоснабжения : Комплекс учебно-метод.материалов / А.Б. Лоскутов, Г.Я. Вагин; НГТУ. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2006. - 98 с. - Глоссарий:с.97. - Библиогр.:с.98. - 87-50.
- 6.2.4. Вагин Г.Я.Автоматизация эксплуатации и управления систем электроснабжения : Учеб.пособие для студ.спец.10.04 / Г.Я. Вагин, И.Г. Крахмалин; НГТУ. - Н.Новгород : [Б.и.], 1993. - 242 с. - Библиогр.:с.242. - ISBN 5-230-02980-3 : 920-00.

6.2.5. Автоматизация проектирования систем электроснабжения : Учеб.пособие для вузов по спец."Электроснабжение" / В.Н. Винославский [и др.]. - Совместное изд. - Киев; Лейпциг : Вища шк.; Нем.изд-во основных видов тяжелой пром-ти, 1988. - 207 с. : ил. - ISBN 5-11-000236-3 : 0-90.

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический журнал "Интеллектуальная электротехника"
- 6.3.2. Научно-технический журнал "Электроэнергия: Передача и распределение"
- 6.3.3. Научно-технический журнал "Энергобезопасность и энергосбережение"

### 6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация и информатизация ЭЭС» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу:

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject\\_id/532](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subject_id/532)

## 7. 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).

### 7.1. 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>
4	eLIBRARY	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
5	Электронная библиотека НГТУ	<a href="https://library.nntu.ru/">https://library.nntu.ru/</a>

7.2. 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

## **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

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

## **8. 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

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
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

## **9. 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 студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>Ауд. 8207</b> Учебная мультимедийная аудитория (для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая. 2. Мультимедийный проектор. 3. Компьютер PC, IntelCoreI3-2770/2 GbRAM/HDD 500.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020). 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian
2	<b>Ауд. 8110</b> Класс для самостоятельной работы	1. Компьютер PC, IntelCoreI3-2770/2 GbRAM/HDD 500 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. 2. Библиотека научно-технической литературы и журналов	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020). 4. Adobe Acrobat Reader DC-Russian

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. 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;

При преподавании дисциплины " Автоматизация и информатизация ЭЭС ", использу-

зуются 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.

На лекциях, практических 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 практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется 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.

## 10.2. 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.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия способствуют лучшему освоению обучающимися учебного материала, формируют практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствуют формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности. Для текущего контроля предусмотрены практические задания, выполняемые по индивидуальному варианту. Методическое обеспечение практических занятий представлено в разделе 6.1.

### **10.4. 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.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. 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 и промежуточной аттестации по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение практических заданий;
- устное собеседование по различным разделам курса;
- экзамен.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для практических работ приведены в [6.1.1]

### **11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Системы связи, их структура. Функции составных элементов систем связи.

Как определяется качество системы связи? Какие основные виды информации передаются по системам связи?

2. Основные задачи сигналов, передающихся по релейным каналам. Способы передачи цифровых сигналов по аналоговым каналам. За счет чего передается сигнал в различных средах передач?

3. Плюсы и минусы синхронной передачи данных. В каких системах применяется асинхронная передача? Основные способы соединения узлов в системе связи.

4. Канал передачи данных. Определение. 2. Отличие канала связи от канала передачи данных. Классификация каналов передачи данных.

5. Основные характеристики каналов. На что влияет ширина канала пропускания? Что такое граничные частоты? Расскажите об основных средах передачи данных

6. Для чего используется экранирование кабелей? Что даёт свивание проводников в витой паре? В каком виде сигнал передаётся по оптическому каналу связи? Назовите преимущества оптического кабеля.

7. На каком принципе основывается радиорелейный канал передачи данных? Что определяет пропускная способность канала? От чего зависит пропускная способность?

8. 3. Что лежит в основе способов кодирования сигналов? Чем характеризуется качество сети, состоящей из участков с различными пропускными способностями?

9. Ширина полосы пропускания. Определение. График. Как пропускная способность зависит от ширины канала? Для чего в системы связи устанавливают репитеры?

10. Как увеличить пропускную способность канала передачи цифровой информации? Как в широкополосных системах решается проблема одновременной передачи информации в двух направлениях?

11. Принцип частотного разделения сигнала. Режимы передачи данных. В каком режиме организовывается система противоаварийного управления

12. Для чего используется симплексная связь на энергетических объектах? Как реализуется дуплексный режим? Принцип синхронного метода. Преимущества и недостатки.

13. Принцип асинхронного метода. Преимущества и недостатки. В каких системах используется метод асинхронной передачи? Какими параметрами определяется качество систем, реализуемых различными методами?

14. Понятие плезиохронной передачи. Для чего используется синхронная передача данных в энергосетях?

15. Привести основные сведения по конструкции воздушных линий электропередачи (ВЛ). Каким образом располагаются провода на опорах ЛЭП. Для чего производят расщепление фазы.

16. В каком случае производят транспонирование фаз линии. Для чего необходимо делать транспонирование фаз. Какие основные особенности ВЛ, которые необходимо учитывать при анализе параметров ВЧ-тракта.

17. Сформулировать определение: высокочастотный канал по линии электропередачи (ВЧ канал). Сформулировать определение: высокочастотный тракт (ВЧ тракт). На какие части можно условно разделить любой канал связи.

18. Что выполняет основную роль линии связи в ВЧ каналах по ЛЭП. Какое оборудование входит в состав высокочастотного тракта. Почему обеспечивается попадание на шины подстанции исключительно тока частотой 50 Гц, а на комплект ВЧ-связи – только сигналов на большой частоте.

19. Для чего предназначен высокочастотный заградитель. Из чего состоит высокочастотный заградитель. Чем характеризуются высокочастотные свойства заградителя.

20. Привести основные назначения высокочастотных заградителей. Сформулировать определение: конденсатор связи. Что согласует фильтр присоединения совместно с конденсатором связи.

21. Как предотвратить попадание конденсатора связи под полное напряжение линии. Привести преимущества конденсатора связи.

22. Сформулировать определение: канал связи.

23. Какие устройства входят в состав канала связи. Привести характеристики каналов связи и классификацию характеристик. Сформулировать определение: дискретный канал.

24. Сформулировать определение: непрерывный канал. Где применяются дискретные, непрерывные сигналы. Структурная схема дифференциально-фазной ВЧ защиты.

24. Объяснить принцип действия дифференциально-фазной ВЧ защиты. Достоинства и недостатки дифференциально-фазной ВЧ защиты. Почему использование ВЧ-канала для оперативных переговоров между смежными подстанциями не актуально.
- 25 Привести основные параметры ВЧ-тракта. От чего зависит рабочее затухание ВЧ-тракта. По какой формуле определяется рабочее затухание.
26. Что оказывает наибольшее влияние на величину затухания. Сформулировать определение: входное сопротивление ВЧ-тракта. Какие существуют виды схем присоединения к проводам ЛЭП.
27. Какие схемы наиболее распространены. На каких линиях используется присоединение по схеме трос-трос. Присоединение между проводами: какие схемы используются.
28. Присоединение между проводами и землём: какие схемы используются. Какие факторы определяют выбор той или иной среды передачи данных? Понятия ограниченных и неограниченных сред
29. Передача информации посредством ЛЭП. Плюсы и минусы. Микроволновые каналы. Плюсы и минусы. Радиоканалы. Плюсы и минусы.
30. Спутниковые системы. Плюсы и минусы. Оптоволоконные кабели. Плюсы и минусы. Витая пара. Коаксиальный кабель. Лазерная и инфракрасная передача данных
31. Понятие коммуникационной топологии. Где и для чего применяются коммуникационные топологии? Шинная топология.
32. Топология «звезда». Топология «кольцо». Понятие маршрутизатора. Достоинства и недостатки шинной топологии.
33. Достоинства и недостатки «звезды». Достоинства и недостатки «кольца».
- 34 Влияет ли топология сети на качество и скорость обмена данными между устройствами? Определения канала связи и канала передачи данных.
35. Коаксиальные кабели. Достоинства и недостатки коаксиальных кабелей. Свойства, виды и применение коаксиальных кабелей.
36. Витая пара. Достоинства и недостатки витой пары. Свойства, виды и применение витой пары.
37. Оптоволоконные каналы передачи данных. Достоинства и недостатки оптоволоконных каналов. Свойства, виды и применение оптоволоконных каналов.
38. Что такое семиуровневая модель OSI? В связи с чем появилась необходимость её создания? Назвать уровни модели OSI и привести примеры технических средств некоторых из них.
39. Описать каждый уровень модели OSI. Что такое протокол и для чего он нужен? Назвать единицы информации каждого уровня. Нарисовать эталонную модель OSI. Чем обусловлено создание семиуровневой структуры?
40. Автоматика систем электроснабжения виды. АПВ воздушных линий одностороннего питания АПВ воздушных линий двустороннего питания
41. Автоматика систем электроснабжения виды. АПВ кабельных линий. АПВ трансформаторов
42. Автоматика систем электроснабжения виды. АПВ сборных шин. Несинхронные АПВ.
43. Автоматика систем электроснабжения виды. АПВ электродвигателей. АВР кабельных и воздушных линий.
44. Автоматика систем электроснабжения виды. АВР трансформаторов. АВР сборных шин.
45. Автоматика систем электроснабжения виды. АВР электродвигателей. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных установок по напряжению.
46. Автоматика систем электроснабжения виды. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных установок по току нагрузки. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных установок по направлению реактивной мощности
47. Автоматическое регулирование мощности конденсаторных установок по времени суток. АЧР потребителей на сторонах высокого (6—35 к В) и низкого напряжений. Самозапуск синхронных и асинхронных двигателей.