

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от __15.06.2021__ №_7__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от __02.06.2021_ № __2__
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от __7.06.2021__ №__1__

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ

№ 11.03.04.-П-35

Начальник МО _____

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	12
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	13
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	16
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	21
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	21
7.2. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	23
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	25
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ	25
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	25
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	26
11.1.1. Типовые задания для практических работ.....	26
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является приобретение студентом навыков исследовательского вида деятельности, поиска и анализа научно-технической информации, развитие способности актуализации собственных технических знаний в условиях современного развития производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

– Поиск и анализ сведений о современных полупроводниковых приборах и способах их эксплуатации;

– Анализ и определение электрических параметров элементов и схемотехники узлов питания оборудования, гальванических и технологических процессов.

– Патентный поиск и анализ современного состояния источников питания для производственного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Введение в НИРС включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.14. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина «Введение в НИРС» базируется на следующих дисциплинах в объёме программы бакалавриата: История, Математика, Физика, Правоведение, Основы проектирования электронной компонентной базы, Теоретические основы электротехники, Твердотельная электроника, Физические основы электротехники, Экология, Информационные технологии.

Дисциплина «Введение в НИРС» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Патентоведение, Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики, Оптимизация параметров электронных устройств, Основы проектирования электронных приборов, Основы проектирования электронных приборов, Анализ и синтез устройств электронной техники, Электронные цепи и микросхемотехника.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ФОРМИРУЕМЫЕ В ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-1								
<i>Метрология, стандартизация и технические измерения</i>								
<i>Элементы схемотехники</i>								
<i>Основы проектирования электронных приборов</i>								
<i>Твердотельная электроника</i>								
<i>Электронные цепи и микросхемотехника</i>								
<i>Основы микропроцессорной техники</i>								
<i>Вторичные источники питания</i>								
<i>Основы преобразовательной техники</i>								
<i>Элементы устройств автоматического управления</i>								
<i>Численные методы анализа</i>								
<i>Введение в НИРС</i>								
<i>Оптимизация параметров электронных устройств</i>								
<i>Математические основы обработки сигналов</i>								
<i>Математическое моделирование систем</i>								
<i>Компьютерное моделирование электронных устройств</i>								
<i>Методы математической физики</i>								
<i>Устройства бытовой техники</i>								
<i>Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики</i>								
<i>Патентоведение</i>								
<i>Программируемые элементы цифровых устройств</i>								
<i>Эргономика и дизайн</i>								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Магнитные элементы электронных устройств</i>								
<i>Электрические аппараты</i>								
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i>								
<i>Ознакомительная практика</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Научно-исследовательская работа</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
ПКС-2								
<i>Метрология, стандартизация и технические измерения</i>								
<i>Основы проектирования электронных приборов</i>								
<i>Основы микропроцессорной техники</i>								
<i>Вторичные источники питания</i>								
<i>Основы преобразовательной техники</i>								
<i>Элементы устройств автоматического управления</i>								
<i>Введение в НИРС</i>								
<i>Анализ и синтез устройств электронной техники</i>								
<i>Материалы электронной техники</i>								
<i>Электрические машины</i>								
<i>Теория автоматического управления</i>								
<i>Оптимизация параметров электронных устройств</i>								
<i>Математические основы обработки сигналов</i>								
<i>Математическое моделирование систем</i>								
<i>Компьютерное моделирование электронных устройств</i>								
<i>Методы математической физики</i>								
<i>Устройства бытовой техники</i>								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Программируемые элементы цифровых устройств</i>								
<i>Эргономика и дизайн</i>								
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
ПКС-5								
<i>Квантовая и оптическая электроника</i>								
<i>Вакуумная и плазменная электроника</i>								
<i>Введение в НИРС</i>								
<i>Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики</i>								
<i>Магнитные элементы электронных устройств</i>								
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
ПКС-6								
<i>Введение в НИРС</i>								
<i>Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики</i>								
<i>Функциональные узлы систем управления промышленных источников питания</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								
ПКС-7								
<i>Введение в НИРС</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение и защита ВКР</i>								

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
ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.5 Обобщает результаты работы, выделяет закономерности функционирования объекта	Знать: - теорию анализа информационных материалов, выделению обобщающих факторов и закономерностей, представлению отчетов о проведении патентного поиска на заданную тему	Уметь: - использовать анализ информационных материалов, выделение обобщающих факторов и закономерностей, представление отчетов о проведении патентного поиска на заданную тему	Владеть: - методами анализа информационных материалов, выделению обобщающих факторов и закономерностей, представлению отчетов о проведении патентного поиска на заданную тему	Письменный опрос	Презентация отчета о научно-исследовательской работе по заданной теме. Ответы на вопросы промежуточной аттестации.
ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	ИПКС-2.3 Анализирует взаимосвязи элементов систем БКУ	Знать: - основные тенденции развития элементной базы силовой электронной техники и её влияние на структуру преобразовательных устройств	Уметь: - выбирать элементную базу силовой электронной техники	Владеть: - навыками определения влияния элементной базы на структуру преобразовательных устройств	Письменный опрос	

ПКС-5 Способен к техническому контролю процесса изготовления и монтажа электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-5.2 Производит технический контроль процесса изготовления электронных средств	Знать: - естественнонаучную сущность проблем возникающих в ходе профессиональной деятельности	Уметь: - применять средства для определения естественнонаучной сущности проблем	Владеть: - методами выявления естественнонаучной сущности проблем	Письменный опрос
ПКС-6 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ИПКС-6.1 Составляет техническую документацию используя электронные средства	Знать: - типовые входные и выходные параметры устройств преобразовательной техники в соответствии с требованиями нормативных документов	Уметь: - выявлять входные и выходные параметры устройств преобразовательной техники, используя нормативные документы	Владеть: - методами составления нормативных документов	Письменный опрос
	ПКС-6.2 Оформляет техническую документацию согласно требованиям ЕСКД				
ПКС-7 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	ИПКС-7.1 Учитывает правила техники безопасности и пожарной безопасности при разработке устройств	Знать: - основные требования техники безопасности работы с электрооборудованием	Уметь: - определять узлы электрооборудования с наибольшей опасностью	Владеть: - методами составления требований пожарной безопасности и норм охраны труда	Письменный опрос
	ИПКС-7.2 Использует основные требования охраны труда				

1. **Трудовая функция В/02.6:** Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением.

Квалификационные требования к ТФ В/02.6 по ПКС-5:

Трудовые действия:

- Техническая поддержка при разработке системного проектирования и концепции построения электронных средств и электронных систем БКУ;
- Составление сопроводительной и отчетной документации при проектировании электронных средств и электронных систем БКУ;
- Технический контроль процесса изготовления и монтажа электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовые умения:

- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии;
- Представлять материалы для оформления патентов, подготавливать к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты;
- Организовывать работу малых групп исполнителей.

Трудовые знания:

- Теория поиска и принятия решений;
- Правила подготовки материалов для патентования;
- Требования охраны труда и промышленной безопасности;
- Система менеджмента качества организации.

2. **Трудовая функция В/03.6:** Испытание опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ.

Квалификационные требования к ТФ В/03.6:

Трудовые действия:

- Составление сопроводительной и отчетной документации при испытаниях и модернизации электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовые умения:

- Осваивать новые образцы программных, технических средств и информационных технологий.

Трудовые знания:

- Порядок и правила разработки, оформления, согласования, запуска, тиражирования, корректировки, ведения технической и нормативной документации.
- Требования охраны труда и промышленной безопасности.

3. **Трудовая функция В/04.6:** Планирование и контроль технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ.

Квалификационные требования к ТФ В/04.6:

Трудовые действия:

- Составление сопроводительной и отчетной документации по эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовые умения:

- Составлять отчетную документацию.
- Планировать работы по авторскому надзору.

Трудовые знания:

- Межгосударственные и национальные стандарты РКТ, стандарты организации.
- Требования охраны труда и промышленной безопасности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

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 6
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	4	4
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.)	14	14
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	16	16

4.2. 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					
6 семестр									
ПКС - 1 ИПКС - 1.5 ПКС - 2 ИПКС – 2.3 ПКС – 5 ИПКС – 5.2	Раздел 1. Определение направлений исследования и их обоснование								
	Тема 1.1. Базовые сведения о научно-исследовательской работе студента	2			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.	1	
	Тема 1.2. Научное исследование, его типы, цели и задачи	2			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.		
Практическая работа № 1 Определение направления исследований			1	1	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.]				

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 – 6 ИПКС 6.1 ИПКС – 6.2 ПКС – 7 ИПКС 7.1 ИПКС 7.2	Раздел 2. Разработка общей методики проведения исследований и определение основных параметров новой продукции.								
	Тема 2.1. Программа исследования	4			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.		
	Тема 2.2. Методы сбора первичной информации	4			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.	1	
	Практическая работа № 2 Информационный поиск по выбранному направлению.			3	1	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.].			
ПКС - 1 ИПКС - 1.5 ПКС – 6 ИПКС 6.1 ИПКС – 6.2 ПКС – 7 ИПКС 7.1 ИПКС 7.2	Раздел 3. Подготовка и представление отчёта о проведении патентных исследований								
	Тема 3.1. Методы анализа эмпирических данных	3			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.		
	Практическая работа № 3 Анализ научно-технической литературы, нормативно-технической документации и других материалов по направлению			4	1	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.].		2	

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					
	Практическая работа № 4 Оценка критериев новизны физических процессов, технологий, технических решений, баз данных, программных продуктов			4	2	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.]			
	Тема 3.2. Форма и структура исследовательских работ, требования к оформлению	5			1	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы. [6.1.1.], [6.1.2.], [6.1.3.], [6.1.4.].	Публичная презентация проекта.	2	
	Практическая работа № 5 Разработка общей методики проведения исследований и определение основных параметров новой продукции			3	1	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.]			
	Практическая работа № 6 Определение функциональных возможностей разрабатываемой (исследуемой) продукции, построение структурной схемы			2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.2.1.], [6.2.2.], [6.2.3.], [6.2.4.]			
	РГР								
	Контрольная				4				
	Курсовой проект / работа								
	Подготовка к зачету				16				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	34				
	ИТОГО по дисциплине	17		17	34				

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. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/subject_id/1742

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 студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/subject_id/1742

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 оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.5 Обобщает результаты работы, выделяет закономерности функционирования объекта	Не способен воспроизвести закономерности функционирования исследуемого объекта. Не способен применить методику определения целей на основе существующих проблем.	Не твердо знает закономерности функционирования исследуемого объекта и его назначение. Не всегда может объяснить взаимосвязь проблемы и целей, не всегда может структурировать.	Знает закономерности функционирования исследуемого объекта и его назначение. Способен объяснить взаимосвязь проблемы и целей, может структурировать цели проекта.	Уверенно знает закономерности функционирования исследуемого объекта и его назначение. Может детально объяснить взаимосвязь проблемы и целей, грамотно может структурировать цели проекта по процессам, уверенно разбирается в методологии.
ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	ИПКС-2.3 Анализирует взаимосвязи элементов систем БКУ	Не владеет навыками определения основных тенденций развития полупроводниковой элементной базы; не владеет навыками определения структуры преобразовательных устройств.	Владеет методами определения основных тенденции развития полупроводниковой элементной базы, но затрудняется при определении области их применения.	Владеет методами определения основных тенденции развития полупроводниковой элементной базы и определения области их применения.	Владеет методами информационного поиска технических параметров элементной базы силовой электроники и определения тенденций развития, навыками определения функционального назначения устройств.

ПКС-5 Способен к техническому контролю процесса изготовления и монтажа электронных средств и электронных систем БКУ.	ИПКС-5.2 Производит технический контроль процесса изготовления электронных средств	Не владеет навыками использования нормативных документы при определении параметров устройств преобразовательной техники	Затрудняется при определении параметров сопряжения устройств преобразовательной техники.	Владеет методами определения функционального назначения узлов и элементов устройств преобразовательной техники; определения соответствия их параметров требованиям ГОСТ.	Уверенно владеет методами: информационных технологий поиска нормативных документов области своей профессиональной деятельности; определения входных и выходных параметров устройств.
ПКС-6 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ИПКС-6.1 Составляет техническую документацию используя электронные средства	Не способен использовать информационные поисковые системы сетевых технологий; не способен использовать информационные ссылки в полученных материалах.	Слабо владеет основными принципами формирования ключевых слов в поисковой системе; не способен осуществить поиск паспортных данных и нормативных документов с помощью электронных средств.	Умеет использовать технологии Федеральной информационной поисковой системы по ограниченному параметрам, для составления технической документации.	Уверенно использует все возможности Федеральной Информационной Поисковой Системы и выделяет необходимую техническую информацию для составления документации.
	ИПКС-6.2 Оформляет техническую документация согласно требованиям ЕСКД	Не способен использовать компьютерные технологии при формировании структурных схем преобразовательных устройств.	Затрудняется в использовании инструментария компьютерных технологий при формировании структурных схем преобразовательных устройств.	Затрудняется при использовании рекомендуемой компьютерной технологии при формировании структурных схем по требованиям ГОСТ.	Уверенно использует графические редакторы при формировании структурных схем с учётом требований ЕСКД и ГОСТ.
ПКС-7 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	ИПКС-7.1 Учитывает правила техники безопасности и пожарной безопасности при разработке устройств	Не владеет навыками использования нормативных определяющих требования к проектированию в различных сферах безопасности электроприборов.	Затрудняется при определении классов электробезопасности электроприборов.	Способен частично определять требования к пожарной безопасности и общим правилам безопасности прибора.	Уверенно определяет все необходимые требования для создания электро- и пожаробезопасного электроприбора.

	ИПКС-7. 2 Использует основные требования охраны труда	Не владеет навыками использования нормативных определяющих требования к охране труда.	Анализ нормативных документов производится со значительными затруднениями.	Способен частично определить и соблюсти требования охраны труда.	Соблюдает правила пользования электроприборами. Уверенно ориентируется в нормативных документах.
--	--	---	--	--	--

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» 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 «хорошо» 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 «удовлетворительно» 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 «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебная литература

6.1.1 Розанов Ю.К. Силовая электроника Учебник для вузов./ Ю.К. Розанов - М. : Изд.дом МЭИ, 2007. - 632 с. : ил. - (М-во образования и науки РФ)

6.1.2 Забродин Ю.С. Промышленная электроника. Учебник. / Забродин Ю.С. - М. : Альянс, 2013.- 496 с. : ил. - (М-во высш.и сред.спец.обр)

6.1.3 Дамаскин, Б. Б. Электрoхимия : учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1878-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168758>

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1. Мамаев, В. И. Функциональная гальванотехника: учебное пособие / В. И. Мамаев. — Киров : ВятГУ, 2013. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164426>

6.2.2. Ковалева, А. Н. Проведение патентного поиска : учебно-методическое пособие / А. Н. Ковалева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 61 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163895>

6.2.3. Основы силовой электроники : учебно-методическое пособие / В. И. Попов, Е. Д. Баранов, А. В. Удовиченко [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-

7782-3943-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152214>

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1. Научно-технический журнал «Электричество» (URL: <https://etr1880.mpei.ru/>)

6.3.2. Электронный научно-технический журнал «Силовая электроника» (URL: <https://power-e.ru/>)

6.3.3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (URL: <https://elibrary.ru/>)

6.3.4. Научно-технический журнал «Электрохимия» (URL: <https://sciencejournals.ru/journal/elkhim/>)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям
Методические указания по выполнению лабораторных работ и справочные материалы по дисциплине «Введение в НИРС» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G в разделе информационные ресурсы по URL-адресу:

https://edu.nntu.ru/subject/index/card/subject_id/1742

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	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

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
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare);
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	

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 РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
7	Международная онлайн библиотека «IEEE Xplore Digital Library»	доступ из локальной сети
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/
9	Федеральный институт промышленной собственности	https://www.fips.ru/
10	Открытая электронная система патентного поиска	https://findpatent.ru/

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

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

№	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

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

№	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
2	Ауд. 1244 Аудитория для проведения лекционного цикла и самостоятельной работы	Проектор ViewSonic – 1 шт; ПК на базе Intel Core i3, 8Гб озу, 240 Гб SSD, монитор Philips 20. Кол-во – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	- Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); - Microsoft Office (лицензия № 43178972); - Adobe Acrobat Reader (FreeWare); - 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); - Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

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 в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Введение в НИРС», 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 лекций 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, ZOOM, Viber, Discord.

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.

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 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.

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 по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических работ;
- отчет по практическим работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;

~~экзамен. зачет~~

11.1.1. Типовые задания для практических работ

Режим доступа <https://edu.ntnu.ru/>

Курс: Введение в НИРС

(URL: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/subject_id/1742)

Список индивидуальных тем для научного исследования:

URL:

https://edu.ntnu.ru/resource/index/index/subject_id/1742/resource_id/35803

Методические указания для проведения патентного поиска

URL:

https://edu.ntnu.ru/resource/index/index/subject_id/1742/resource_id/35804

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

Студент аттестуется на основании предоставления отчета о патентном исследовании на индивидуальную тему.

1. Источник питания кранового (подъемного) электропривода постоянного тока (Определить типовые значения мощности устанавливаемого электропривода, вес грузов, скорость вращения двигателя, необходимость стабилизации крутящего момента, параметры электропитания).

2. Источник питания привода постоянного тока металлорежущего (обрабатывающего) станка. (Определить: типовые скорости вращения, момент на валу, параметры электропитания)

3. Источник питания для процесса защитного анодирования алюминиевых деталей (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания).

4. Источник питания для процесса хромирования металлических деталей (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания).

5. Источник питания для установки электролитического рафинирования меди (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания)

6. Зарядное устройство систем аварийного и резервного электропитания железнодорожной сети однофазного переменного тока с напряжением 10 кВ. (Определить параметры и особенности заряда, разряда, хранения, эксплуатации заданного типа аккумуляторов, требования к качеству электропитания, параметры этапов заряда, необходимость стабилизации параметров электропитания)

7. Устройство ускоренного заряда кислотных аккумуляторов производственного электротранспорта (Определить параметры и особенности заряда, разряда, хранения, эксплуатации заданного типа аккумуляторов, требования к качеству электропитания, параметры этапов заряда, необходимость стабилизации параметров электропитания)

8. Источник питания установки электролиза алюминия (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания)

9. Источник питания для процесса цветного (декоративного) анодирования алюминиевых изделий (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания).

10. Устройство заряда никелевых аккумуляторов систем аварийного электропитания (Определить параметры и особенности заряда, разряда, хранения, эксплуатации заданного типа аккумуляторов, требования к качеству электропитания, параметры этапов заряда, необходимость стабилизации параметров электропитания)

11. Источник питания установки промышленного получения водорода методом электролиза (100-150 кВА) (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания)

12. Источник питания электропривода постоянного тока компрессорных систем кондиционирования воздуха промышленных помещений (Определить типовые значения мощности устанавливаемого электропривода, параметры кондиционирования, особенности эксплуатации, скорость вращения двигателя, необходимость стабилизации крутящего момента, параметры электропитания)

13. Источник питания электропривода постоянного тока буровых станков (Определить типовые значения мощности устанавливаемого электропривода, особенности эксплуатации, скорость вращения двигателя, необходимость стабилизации крутящего момента, параметры электропитания)

14. Источник питания для процесса никелирования металлических деталей (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания).

15. Источник питания для установки электролитического рафинирования меди (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания)

16. Устройство заряда литий-полимерных аккумуляторов систем резервирования электроэнергии (Определить параметры и особенности заряда, разряда, хранения, эксплуатации заданного типа аккумуляторов, требования к качеству электропитания, параметры этапов заряда, необходимость стабилизации параметров электропитания)

17. Источник питания для процесса регенерации травильного раствора, применяемого при производстве печатных плат (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания)

18. Источник питания для процесса цинкования металлических деталей (Определить: электрические параметры электролитического процесса, требования к глубине регулирования и качеству электропитания, необходимость стабилизации параметров электропитания).

В ходе презентации научного исследования студенту могут быть заданы следующие вопросы:

1. Пояснить назначение объекта исследования.
2. Пояснить принцип действия и технические характеристики исследуемого объекта.
3. Произвести сравнительный анализ исследуемого объекта с известными аналогами.
4. Обосновать технико-экономическую эффективность исследуемого объекта.
5. Обосновать актуальность исследуемой темы.

Регламент проведения текущего контроля в электронной форме

При проведении зачета в электронной форме, студент предоставляет законченное исследование в электронном виде в системе СДО E-Learning 4G или с помощью современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, ZOOM, Viber, Discord, а также в течение 10 минут отвечает на все пять приведенных выше вопросов.

(URL: https://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1742)

