

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
“27” февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.4 Методология научно-исследовательских разработок
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки :13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электромеханические системы автономных объектов

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра ЭПА

Кафедра-разработчик ЭПА

Объем дисциплины 216/6
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Титов В.Г., д.т.н., профессор

Нижний Новгород, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 28 февраля 2018 года №147 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 21 марта 2023 г № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от «26» января 2023 г № 2
Зав. кафедрой д.т.н., доцент Дарьенков А.Б.

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ,
протокол от «22» февраля 2023 г. № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 13.04.02-а-10
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

1. ОГЛАВЛЕНИЕ.....	3
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).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	13
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Учебная литература.....	15
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	15
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	16
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1. Перечень информационных справочных систем	16
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	18
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	19
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа ¹⁶ <i>Ошибка! Закладка не определена.</i>	
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах <i>Ошибка! Закладка не определена.</i>	
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	21
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ..... <i>Ошибка! Закладка не определена.</i>	
11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена <i>Ошибка! Закладка не определена.</i>	
11.1.3. Типовые тестовые задания для текущего контроля	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является ознакомить студентов с основными вопросами развития современного электротехнического производства и науки, в частности, с нетрадиционными источниками энергии.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знания принципов и практических возможностей использования энергии ветра, солнца, энергии недр земли и энергии морских приливов и отливов для производства электроэнергии;
- знания о принципиальных схемах и конструктивных решениях установок для превращения химической и термоядерной энергии непосредственно в электроэнергию;
- знания о биологических источниках энергии, схемы систем и установок для получения электроэнергии от биологических источников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Методология научно-исследовательских разработок» включена в вариативный перечень дисциплин, определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.4, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления. Предшествующим курсом, на которую непосредственно базируется дисциплина «Методология научно-исследовательских разработок» являются дисциплины: Системы программного управления, Системы автоматического управления автономными объектами, Проектирование автономных объектов в объеме курса бакалавриата.

Дисциплина «Методология научно-исследовательских разработок» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Компьютерное моделирование технических систем, Альтернативные источники электрической энергии, Современные проблемы науки и электротехнического производства.

Рабочая программа дисциплины «Методология научно-исследовательских разработок» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатываются индивидуально с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплином

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								
Преобразовательная техника	X							

Методология научно-исследовательских разработок	X	X	X					
Компьютерное моделирование технических систем			X					
Альтернативные источники электрической энергии	X							
Современные проблемы науки и электротехнического производства			X					
Специальные главы теории управления			X					
Современные системы регулирования			X					
Теория современного автоматизированного электропривода		X						
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		X						
Научно-исследовательская работа		X						
Научно-исследовательская работа	X	X	X					
Научно-исследовательская работа				X				
Преддипломная практика				X				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				X				
ПКС-2								
Методология научно-исследовательских разработок	X	X	X					
Современные проблемы науки и электротехнического производства			X					
Научно-исследовательская работа		X						
Научно-исследовательская работа	X	X	X					
Научно-исследовательская работа				X				
Преддипломная практика				X				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР				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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПКС-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПКС-1.2)	Знать: способы осуществления сбора, анализа и систематизации информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПКС-1.2)	Уметь: осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПКС-1.2)	Владеть: способами осуществления сбора, анализа и систематизации информации по проблеме научно-исследовательских разработок (ИПКС-1.2)		Вопросы для устного собеседования
ПКС-2 Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Уметь: анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеть: способами применения результатов научно-исследовательских разработок (ИПКС-2.1)		

40.011

D/04.7 «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»

Трудовые действия:

- организация внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- осуществление подготовки и представления руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ;

Трудовые умения:

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. 216 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час			
	Всего	В т.ч. по семестрам		
		час.	1	2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	72	72	72
1. Контактная работа:	106	35	35	36
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	106			
занятия лекционного типа (Л)				
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, <u>практ. Занятия</u> и др)	102	34	34	34
лабораторные работы (ЛР)				
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	1	1	2
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	.			
текущий контроль, консультации по дисциплине				
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	1	1	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	110	37	37	36
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.)	110	37	37	36
Подготовка к экзамену (контроль)				
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1-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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные работы Практические занятия										
Семестр 1													
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-2 ИПКС-2.1	Тема 1. Состояние и пути технологического развития энергетики			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5]							
	Тема 1.1 Газовая, угольная, нефтяная отрасли. Электроэнергетика Теплоснабжение. Новые тепловой энергетики			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							
	Тема 1.2 Линии электропередач и межсистемные связи Маневренность и управление режимами энергосистемы			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5]							
	Тема 1.3 Основные направления развития электрооборудования			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные практические занятия										
	Тема 2. Развитие энергетики		4	4									
	Тема 2.1 Развитие атомной энергетики		6	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.4], [6.2.2]								
ПКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-2 ИПКС-2.1	Тема 2.2 Развитие гидроэнергетики		4	4	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]								
	Тема 2.3 Водородная энергетика		4	4	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]								
	Итого за семестр 1		34	37									
	Семестр 2												
	Тема .3. Возобновляемые источники энергии		6	4	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.2]								
	Тема 3.1 Энергия ветра. Солнечная энергетика		4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.2]								
	Тема 3.2 Геотермальная энергетика		4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.2]								
	Тема 3.3 Малая гидроэнергетика. Приливная энергетика		4	4	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.2]								
	Тема 3.4 Биоэнергетика		4	4	Подготовка [6.1.1], [6.1.5],								

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные практические занятия										
					[6.1.2]								
	Тема 4 Энергосбережение			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.3]							
	Тема 4.1 Энергосбережение на действующих тепловых электростанциях Регулируемые электроприводы для целей энергосбережения			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.3]							
	Тема 4.2 Энергосбережение в водоснабжении			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.1.3]							
	Итого за семестр 2			34	37								
Семестр 3													
PКС-1 ИПКС-1.2 ПКС-2 ИПКС-2.1	Тема 5. Электрооборудование на основе сверхпроводимости			4	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							
	Тема 5.1 Трансформаторы. Ограничители тока			6	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							
	Тема 5.2 Синхронные компенсаторы			6	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							
	Тема 5.3 Генераторы переменного тока на сверхпроводниках			6	5	Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]							

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 Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные практические занятия										
	Тема 6. Основные направления развития энергетики России			4	5		Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]						
	Тема 6.1 Направление развития энергетики. Охрана окружающей среды			4	5		Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]						
	Тема 6.2 Производство электроэнергии			4	6		Подготовка [6.1.1], [6.1.5], [6.2.2]						
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР 3	-	-	34	36								
	ИТОГО по дисциплине	-	-	102	120								

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

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета сформированы и находятся в свободном доступе.

Оценочные средства (вопросы)

1. Состояние и пути технологического развития энергетики. Общие положения
2. Состояние и пути технологического развития энергетики в газовой и угольной отрасли
3. Состояние и пути технологического развития энергетики в нефтяной отрасли и электроэнергетике
4. Основные направления развития технического уровня оборудования
5. Развитие тепловой энергетики
6. Развитие атомной энергетики
7. Развитие гидроэнергетики
8. Возобновляемые источники энергии
9. Энергосбережение на действующих тепловых электростанциях
10. Регулируемые электроприводы для целей энергосбережения
11. Энергосбережение в сфере теплоснабжения
12. Энергосбережение в водоснабжении
13. Энергосберегающие двигатели
14. Водородная энергетика
15. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Общие положения
16. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Трансформаторы.

Ограничители тока

17. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Синхронные компенсаторы.
- Генераторы переменного тока на сверхпроводниках
18. Направление развития энергетики
19. Перспективные технологии в развитии энергетики
20. Охрана окружающей среды
21. Новое электрооборудование

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	<u>Зачет</u>
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
O<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

.

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 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-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, проводить исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ИПКС-1.2. Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования и проводить исследование	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоена гипертекстовая разметка, применение каскадных таблиц стилей и JavaScript, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по верстке сайтов с использованием гипертекстовой разметки, каскадных таблиц стилей и JavaScript. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПКС-2 Способен проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных	ИПКС-2.1. Способен анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоена гипертекстовая разметка, применение каскадных таблиц стилей и JavaScript, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по верстке сайтов с использованием гипертекстовой разметки, каскадных таблиц стилей и JavaScript. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

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 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 Шапошников В. В., Кочарян Е. В., Андрейко Н. Г., Пахомов Р. А., Нестеров С. В., Каграманова А. А., Королева Ю. В., Арестенко Ю. П. Общая энергетика: Учебное пособие: Кубанский государственный технологический, университет. 287 стр., 2020г.

6.1.2 Юдаев И. В., Даус Ю. В., Гамага В. В. Возобновляемые источники энергии: Издательство "Лань": Учебник для вузов, 328 стр., 2021г.

6.1.3 Байтасов Р. Р. Основы энергосбережения: Издательство "Лань", учебное пособие для вузов, 188 стр., 2021г.

6.1.4 Лебедев В. А. Ядерные энергетические установки": учебное пособие, 192 стр., 2021г.

6.1.5 Юдаев И. В. История развития электроэнергетики, электротехнологий и электрооборудования: Учебник, Самарский государственный аграрный университет, учебник, 462 стр., 2021г.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1 Слесарев М. Ю., Зяблов А. А. Экспериментальные исследования и моделирование в энергетическом строительстве: учебно-методическое пособие, Московский государственный строительный университет, 84 стр., 2020г.

6.2.2 Юдаев И. В., Глушко И. В., Зуева Т. М. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника: Издательство "Лань", учебное пособие для вузов, 340 стр., 2021г.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.3.2. Научно-технический журнал [Электричество](#)
- 6.3.3. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](#).
- 6.3.4. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](#).
- 6.3.5. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal \(jitcs.ru\)](#)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/met_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20

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) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
	Visual Studio Code (FreeWare) https://code.visualstudio.com/download
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

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 «Техсперт»	доступ из локальной сети
7	Прайс-листы предприятий-изготовителей электрооборудования	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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллектильного 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 самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)
2	Ауд. 1215 Компьютерный класс	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска меловая 2. Мультимедийный проектор 3. Персональные компьютеры с выходом на Optoma X341, Intel Celeron G1620/2 Gb RAM/HDD 230, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Windows XP, Prof, S/P3, 7, 10 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. 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 проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Методология научно-исследовательских разработок», 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 сайте института 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.

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 по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на занятиях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

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 семинаров;
- контрольные вопросы по различным разделам курса

11.1.1. Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Состояние и пути технологического развития энергетики. Общие положения
2. Состояние и пути технологического развития энергетики в газовой и угольной отрасли
3. Состояние и пути технологического развития энергетики в нефтяной отрасли и электроэнергетике
4. Основные направления развития технического уровня оборудования
5. Развитие тепловой энергетики
6. Развитие атомной энергетики
7. Развитие гидроэнергетики
8. Возобновляемые источники энергии
9. Энергосбережение на действующих тепловых электростанциях
10. Регулируемые электроприводы для целей энергосбережения
11. Энергосбережение в сфере теплоснабжения
12. Энергосбережение в водоснабжении
13. Энергосберегающие двигатели
14. Водородная энергетика
15. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Общие положения
16. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Трансформаторы. Ограничители тока
17. Электрооборудование на основе сверхпроводимости. Синхронные компенсаторы. Генераторы переменного тока на сверхпроводниках
18. Направление развития энергетики
19. Перспективные технологии в развитии энергетики
20. Охрана окружающей среды
21. Новое электрооборудование