

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1О.03 Методология технических наук

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Программа подготовки «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Форма обучения ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Факультет: Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 1, семестр 1

Виды занятий	Очное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	20	0,56	18	0,5
Практические занятия	20	0,56	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	104	2,89	108	3
Форма аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Всего	144	4	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 147 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент, к. т. н.



Тумаева Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол от 21.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Е. В. Тумаева

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Методология технических наук» являются

- а) формирование знаний* у обучающихся в области организации и проведения научных исследований,
- б) обучение технологии получения* навыков и умений применения научных методов, а также разработки программы методики проведения научного исследования,
- в) обучение способам применения* организационных принципов, методов синтеза и оценки методологии теоретических исследований на основе современных математических методов, включая оптимизацию параметров и режимов работы электроэнергетических систем с учетом требований к экологии, качеству электрической энергии и надежности электроснабжения,
- г) раскрытие сущности* знаний в области теории познания, методологии науки; изучение логики исторического развития основных идеалов научности, формирование у слушателей прочных научных мировоззренческих ориентаций, необходимых для научного исследования; развитие общекультурной подготовки обучаемых и систематизация знаний в области методологии науки.

2 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Методология технических наук» относится к базовой части профессионального цикла ОП и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, организационно-управленческой, педагогической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Методология технических наук» магистр по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» изучается параллельно со следующими дисциплинами:

- а) Б1.Б01. Философия науки и история развития электроэнергетики,*
- б) Б1. Б 04. Патентоведение в электроэнергетике,*
- в) Б1. Б 05. Моделирование в электроэнергетике и электротехнике,*
- г) Б1. Б 06. Компьютерные технологии, сетевые и информационные технологии в энергетике.*

Дисциплина «Методология технических наук» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1. В.01. Энергообеспечение нефтехимических предприятий,*
- б) Б1. В.07. Анализ энергоэффективности электроустановок нефтехимических предприятий,*
- в) Б1. В.ДВ. 02.02. Расчетные методы интеллектуальных измерений в задачах учета и сбережения электроэнергии,*
- г) Б1.В.ДВ.01.02. Теория оптимального управления.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методология технических наук» могут быть использованы при прохождении *преддипломной (Б1.В.03.03), педагогической (Б2.В.03.01), производственной (Б2.В.03) практик. научно-исследовательской работы (Б2.В.02.01)* и выполнении выпускных квалификационных работ (Б1.Б.01.01 (Д)) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1: способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
2. ОПК-2: способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
3. ОПК-3: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;
4. ПК-1: способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;
5. ПК – 2: способностью самостоятельно выполнять исследования;
6. ПК – 3: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности новых технологий, объектов профессиональной деятельности.
7. ПК-4: способностью 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;
12. ПК-21: способностью к реализации различных видов учебной работы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **Знать:** а) историю возникновения и этапы развития науки, ее основные исторические типы; б) основные формы существования знания, особенности его функционирования в современном информационно-техническом мире; в) исторические типы и эволюцию форм научного познания; г) роль науки в развитии современной цивилизации; д) методологию и методы научного познания; е) принципы построения, формы и способы научного познания, а также совокупность методов научных исследований, применяемых в технических науках; ж) теоретические основы планирования и организации научно-исследовательской деятельности;

2) **Уметь:** а) пользоваться методическими нормативными материалами, технической и технологической литературой и публикациями, современными техническими средствами и информационными технологиями; б) анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований; в) использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; г) логически строго излагать свои мысли и вести научную дискуссию;

3) Владеть: а) современными методами научных исследований в сфере основной профессиональной подготовки; б) навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.

4. Структура и содержание дисциплины «Методология технических наук»

Основные разделы дисциплины, объем отводимых часов на освоение и перечень оценочных средств представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Общая трудоемкость для очного (очно-заочного) отделения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Неделя семестра 1	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практика	Лабор. раб.	СРС		
1	Основы методологии научного исследования	1-2	2 (2)	2 (2)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 1, СПТМ, Реферат, зачет
2	Специфика научного познания	3-4	4 (2)	4 (2)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 2, СПТМ, Реферат, зачет
3	Характеристики научной деятельности	5-6	4 (2)	4 (2)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 3, СПТМ, Реферат, зачет
4	Средства и методы научного исследования	7-9	4 (2)	4 (2)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 4, СПТМ, Реферат, зачет
5	Организация процесса проведения исследования	10-11	4 (2)	4 (2)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 5, СПТМ, Реферат, зачет
6	Теоретические и экспериментальные исследования	12-16	8 (4)	8 (4)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 6, СПТМ, Реферат, зачет
7	Оформление результатов научного исследования	17-18	2 (4)	2 (4)		14, 86 (15,43)	ИТ, МО, ОНО, ИМ	Коллоквиум 7, СПТМ, Реферат, зачет
Всего		18	20 (18)	20 (18)	-	104 (108)		зачет с оценкой

ИТ - методы ИТ - использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации и получения информации, в том числе и профессиональной;

МО – междисциплинарное обучение - обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

ОНО – обучение на основе опыта — активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

ИМ – исследовательский метод - познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельно или под руководством преподавателя

СПТМ – самостоятельная проработка теоретического материала.

5 Содержание лекционных занятий по темам

Содержание лекционных занятий с указанием формируемых компетенций представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы методологии научного исследования.	2 (2)	Роль науки в обществе	Естествознание в общественном производстве. Принцип познаваемости природы. Рациональные основания науки. Метод и методологии научного исследования. Направление и этапы научного исследования.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-21
2	Специфика научного познания	4 (2)	Особенности научного познания	Возможности и границы научного познания. Концепции истины. Научная интуиция.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК – 2,
			Классические и современные технические дисциплины	Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках. Отличия современных научно-технических дисциплин от классических технических наук	
3	Характеристики научной деятельности.	4 (2)	Методы научного познания	Особенности научной деятельности. Принципы и методы научного познания. Обобщенное научное познание.	ОПК-3, ПК – 2, ПК – 3, ПК -21
			Роль науки в инженерной деятельности	Изобретательство и техника. Роль научного и технического творчества. Структура научного исследования. Постановка научной проблемы.	
4	Средства и методы научного исследования	4 (2)	Основные методы исследования	Общенаучные и частнонаучные методы исследования. Дисциплинарные методы и методы междисциплинарного исследования.	ОПК-1, ОПК-3, ПК -1, ПК – 3, ПК -21
			Уровни научного исследования.	Уровни научного исследования. Задача оптимизации.	

5	Организация процесса проведения исследования.	2 (1)	Научная проблема	Научные факты. Научная проблема. Содержание научной гипотезы, ее выдвижение и обоснование.	ПК-1, ПК – 2, ПК – 3, ПК-4
		2 (1)	Фазы научного исследования	Фаза проектирования научного исследования. Технологическая фаза научного исследования. Рефлексивная фаза исследований.	
6	Теоретические и экспериментальные исследования	4 (2)	Теоретические исследования	Цель, задачи, сущность теории и ее роль. Общественные методы и методы творческого мышления. Физическое моделирование. Логические и математические методы в исследованиях технических проблем	ОПК-1, ОПК – 2, ОПК – 3, ПК-1, ПК – 3, ПК – 4, ПК – 21
		4 (2)	Экспериментальные исследования	Классификация, цель и задачи эксперимента. Планирование эксперимента. Постановка научного эксперимента. Методы сбора эмпирической информации. Сравнение и измерение. Методы обработки результатов эксперимента. Задачи и теоремы теории подобия. Вычислительный эксперимент. Методы обобщения эмпирической информации. Системный анализ	
7	Оформление результатов научного исследования	2 (4)	Оформление и защита результатов исследования	Оформление научных статей. Оформление доклада и тезисов доклада. Подготовка заявки на объект интеллектуальной собственности. Оформление научно-технических отчетов. Оформление диссертации. Этапы защиты диссертации.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК – 2, ПК – 3, ПК – 4, ПК – 21

6 Содержание практических занятий

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала, изучаемого во время лекционных занятий, выполнения домашних контрольных заданий.

Методические рекомендации для подготовки к занятию:

Форма проведения занятия:

Практическое занятие – дискуссия.

Методы проведения занятия, виды учебной деятельности студентов:

изучение теоретического материала,
 обсуждение теоретических вопросов;
 выступление студентов с докладами, рефератами;
 деловая игра (элементы публичной защиты магистерской диссертации);
 свободная дискуссия по теме занятия;
 индивидуальная и групповая работа.
 проведение тестирования (на знание основных понятий).

Темы практических занятий, их содержание с указанием часов на изучение и формируемые компетенции представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Темы практических занятий (всего 16 занятий)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы методологии научного исследования.	2 (2)	Роль науки в обществе	Наука и ее роль. Естествознание в общественном производстве. Принцип познаваемости природы. Философско-психологические и системотехнические основы методологии науки.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-21
			Основания науки	Понятие о методе и методологии научного исследования. Методологические основания науки. Знание и познание. Направление и этапы научного исследования. Научная литература. Коллоквиум 1	
2	Специфика научного познания	4 (2)	Особенности научного познания	Возможности и границы научного познания. Концепции истины. Научная интуиция.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК – 2,
			Виды исследований	Фундаментальные и прикладные исследования в технических науках. Отличия современных научно-технических дисциплин от классических технических наук. Коллоквиум 2.	
3	Характеристики научной деятельности.	4 (2)	Методы научного познания	Особенности научной деятельности. Принципы и методы научного познания. Обобщенное познание.	ОПК-2, ПК – 2, ПК – 4, ПК -21,
			Роль науки в инженерной деятельности	Изобретательство и техника. Роль научного и технического творчества. Структура научного исследования. Постановка	

				научной проблемы. Коллоквиум 3	
4	Средства и методы научного исследования	4 (2)	Основные методы исследования	Общенаучные методы исследования. Частно научные методы исследования. Дисциплинарные методы научного исследования. Методы междисциплинарного исследования.	ОПК-1, ОПК-2, ПК -1, ПК – 2, ПК -21,
			Уровни научного исследования. Методы оптимизации	Уровни научного исследования. Задача оптимизации. Коллоквиум 4.	
5	Организация процесса проведения исследования.	2 (1)	Научная проблема	Научные факты. Научная проблема. Содержание научной гипотезы, ее выдвижение и обоснование.	ПК-1, ПК – 2, ПК – 3, ПК-4
		2 (1)	Фазы научного исследования	Фаза проектирования научного исследования. Технологическая фаза научного исследования. Рефлексивная фаза научного исследования. Коллоквиум 5	
6	Теоретические и экспериментальные исследования	4 (2)	Теоретические исследования	Процесс формализации. Общенаучные методы и методы творческого мышления. Логические и математические методы в исследованиях технических проблем	ОПК-1, ОПК – 2, ОПК – 3, ПК-1, ПК – 2, ПК – 4, ПК- 21
		4 (2)	Экспериментальные исследования	Классификация, цель и задачи эксперимента. Планирование эксперимента. Постановка научного эксперимента. Проблемы измерения. Методы обработки результатов эксперимента. Вычислительный эксперимент. Методы обобщения эмпирической информации. Коллоквиум 6.	
7	Оформление результатов научного исследования	1 (2)	Оформление результатов исследования	Оформление научных статей. Оформление доклада и тезисов доклада. Оформление диссертации.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК – 1, ПК – 2, ПК - 4, ПК – 21
		1 (2)	Защита магистерской диссертации	Этапы защиты диссертации. Коллоквиум 7. Прием зачета с оценкой	

7 Самостоятельная работа магистранта

Самостоятельная работа студентов (СРС) - это совокупность самостоятельной деятельности студентов, направленная на глубокое изучение учебного материала и выработку навыков использования знаний в практической работе.

СРС следует разделить:

- на самостоятельную аудиторную работу студентов (СРС/А) под методическим руководством и при непосредственном участии преподавателя во время аудиторных и индивидуальных занятий;
- на внеаудиторную самостоятельную работу студентов (СРС/В): чтение литературы, написание рефератов и докладов, выполнение домашних заданий, выполнение курсового проекта и т.д.

СРС включает следующие виды работ:

- подготовка к лекциям, практическим занятиям, коллоквиумам, к сдаче зачета и др.;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное овладение, включая составление конспектов;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме, написание рефератов;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов;
- ознакомление с литературными источниками, поиск информации в том числе электронных источников информации, необходимой для выполнения УИРС;
- подготовка докладов на студенческих практических конференциях и т.п.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- проверка качества ведения конспектов лекций, отчетов по поиску информации;
- промежуточный контроль знаний студентов во проведения практических занятий, тестирований и коллоквиумов;
- выступление студентов на студенческих конференциях по результатам реферативных, научно-исследовательских работ;
- проверка степени освоения теоретического материала во время проведения зачета.

Задания и темы выносимые на самостоятельную работу, рекомендуемые часы и формируемые компетенции представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Темы, выносимые на самостоятельную работу

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (СПТМ)	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Методологические основы научного познания	10,4 (10,8)	Конспект	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-2, ПК-3
2	Методы научного познания	10,4 (10,8)	Конспект	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3	Понятийный аппарат научного исследования	10,4 (10,8)	Конспект	ПК-1, ПК-2, ПК-21
4	Этапы научного исследования	10,4 (10,8)	Конспект	ПК-1, ПК-2, ПК-21
5	Методика проведения научных исследований	10,4 (10,8)	Конспект	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6	Методология науки как социально – технологический процесс	10,4 (10,8)	Конспект	ОПК-2, ПК-1, ПК-2

7	Методология диссертационного исследования	10,4 (10,8)	Конспект	ПК-1, ПК-2, ПК-21
8	Подготовка и публикация научной статьи	10,4 (10,8)	Конспект	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-21
9	Подготовка к занятиям, коллоквиумам, зачету	10,4 (10,8)	Коллоқ., зачет	Указаны в разделе Прак. занятия
10	Подготовка реферата (Кр.р)	10,4 (10,8)	Реферат	В зависимости от темы по табл. 4.1

8 Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Методология технических наук» используется рейтинговая система.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основе «ПОЛОЖЕНИЯ о бално-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденного УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ» 24.10.2011 г.

Максимальный рейтинг студента по дисциплине равен $R = 100$ баллам. Рейтинг по дисциплине включает два слагаемых: 1) $R_{тек}$ – текущий рейтинг, его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения зачета, – не менее 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек); 2) $R_{экз}$ – экзаменационный рейтинг (зачета с оценкой), его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Значение текущего рейтинга $R_{тек} \geq 36$ баллов служит основанием для допуска студента к экзамену (при выполнении всех контрольных точек). Если изучение дисциплины завершается зачетом, то максимальный рейтинг составить 100 баллов.

Пересчет рейтинговой оценки в 4–бальную оценку, проставляемую в экзаменационную ведомость, зачетную книжку и приложение к диплому, производится в соответствии с установленной шкалой (таблица 8.1).

Таблица 8.1

Перерасчет рейтингов в 4 – бальную оценку

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R < 100$	«отлично» (5)

Для оценки систематической работы студентов в течение семестра и расчета $R_{тек}$ введены ряд контрольных точек: 1) составление конспектов по темам, оставленным на самостоятельное изучение (СПТМ); 2) сдача коллоквиумов – тестов (промежуточный контроль знаний студентов в конце практических занятий после изучения соответствующей темы); 3) выполнение домашнего контрольного задания (реферат). Примерное соотношение рейтинговых баллов и оценок по 4-бальной системе по семестрам представлено в таблице 8.2.

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 6) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в научно-исследовательской работе кафедры и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по данной дисциплине не превышает 100.

Таблица 8. 2

Система рейтингов по курсу дисциплины Методология технических наук

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	<i>Удовл.</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Отл.</i>
Коллоквиумы (тесты) (7 тем)	3×7 = 21	4×7 = 28	5×7 = 35
СПТМ (конспекты)	7	8	9
Реферат (домашняя контрольная работа)	8	9	10
Поощрительные баллы		3	6
За семестр	36	48	60
Зачет с оценкой	24	32	40
Итог	60	80	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Методология технических наук» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать литературу, показанную в таблицах 9.1 и 9.2:

Таблица 9.1

№ п/п	Основные источники информации	Кол-во экз
1	Вафин Д.Б. Методология технических наук: уч. Пособие. – Нижнекамск: НХТИ, 2016. – 272 с.	19
2	История, философия и методология науки и техники: учебник и практикум для магистратуры/Н.Г. Багдасарьян, В.Г. Горохов, А.П. Назаретян – М.: Издательство Юрайт, 2016. 383 с. (УМО ВО)	5
3	История, философия и методология науки и информатики: учебник для магистров/В.А. Канке. – М.: Издательство Юрайт, 2016. 409 с. (УМО)	5

8.2 Дополнительная литература

Таблица 9.2

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз
1	Кукушкина В.В. Организация научно-исследовательской работы магистров: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 264 с. (Гриф)	5
2	Интеллектуальная собственность: основные аспекты охраны и защиты: учебное пособие, М.А. Рожкова. М.:Высшее образование, 2015. -220 с.	3
3	Основы научных исследований в химической технологии (выполнение отчетной работы): метод. указания / КГТУ; сост. В.В. Алексеев, И.И. Поникаров, В.О. Лукин, М.А. Закиров.- Казань: КГТУ, 2008.- 32с.	40

8.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Методология технических наук рекомендуется использование электронных источников информации, список которых представлен в таблице 9.3.

Таблица 9.3

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
http://www.prlib.ru/Pages/Default.aspx	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина
http://www.rsl.ru/ru	Российская государственная библиотека
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo	535013, по паролю.- ЭБС «Znanium»
http://www.knigafund.ru/books	185800/, по паролю.- ЭБС «Книгафонд»

Согласовано

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, (ауд. 130),
2. Практические занятия:

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...), (ауд. 213),
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, (ауд. 203),
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, (ауд. 203)

11 Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, выполнение контрольных работ (рефератов), индивидуальные и групповые консультации.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

методы ИТ - использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации и получения информации, в том числе и профессиональной;

междисциплинарное обучение - обучение с использованием знаний из различных областей (дисциплин) реализуемых в контексте конкретной задачи;

обучение на основе опыта — активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

исследовательский метод - познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной или под руководством преподавателя.

Примерное распределение часов на интерактивные формы обучения для разных тем показано в таблице 11.1.

Таблица 11.1.

Распределение времени на интерактивные формы обучения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Основы методологии научного исследования.	Лекции	Мозговой штурм	0,6
	Практика	Работа с наглядными пособиями	0,6
		Тестирование	0,6
Специфика научного познания	Лекции	Мозговой штурм	1
	Практика	Работа с наглядными пособиями	1
		Тестирование	0,6
Характеристики научной деятельности.	Лекции	Мозговой штурм	1,2
	Практика	Работа с наглядными пособиями	1,0
		Тестирование	0,6
Средства и методы научного исследования	Лекции	Мозговой штурм	1,2
	Практика	Работа с наглядными пособиями	1
		Тестирование	0,6
Организация процесса проведения исследования.	Лекции	Мозговой штурм	1,2
	Практика	Работа с наглядными пособиями	1
		Тестирование	0,6
Теоретические исследования. Экспериментальные исследования	Лекции	Мозговой штурм	1,2
	Практика	Работа с наглядными пособиями	1
		Тестирование	0,6
Оформление результатов научного исследования	Лекции	Мозговой штурм	0,6
	Практика	Работа с наглядными пособиями	0,4
		Тестирование	0,4

12 Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины**12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Таблица 12.1

Индекс Комп-и	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции	
		Лекции	Практич. занятия
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Раздел 1, Раздел 4, Раздел 6, Раздел 7	Разделы: 1, 3, 4, 6, 7
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 6, Раздел 7	Разделы: 1, 2, 3, 4, 6, 7
ОПК-3	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Разделы: 1, 2, 3, 4, 6	Разделы: 1, 2, 3, 4, 6
ПК-1	способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Разделы: 2, 4, 5, 6, 7	Разделы: 2, 4, 5, 6, 7
ПК – 2	способностью самостоятельно выполнять исследования	Разделы: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Разделы: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПК – 3	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности	Раздел: 5	Раздел: 5

	новых технологий, объектов профессиональной деятельности		
ПК-4	способностью 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	Разделы: 3, 5, 6, 7	Разделы: 3, 5, 6, 7
ПК-21	способностью к реализации различных видов учебной работы	Разделы: 1, 3, 4, 6, 7	Разделы: 1, 3, 4, 6, 7

12.2. Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания

Таблица 12.2

Индекс Комп-и	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенций		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические методы исследования, методы составления и исследования уравнений электродинамики, методы построения физических и математических моделей объектов электроэнергетических и электротехнических систем; Умеет применять методы естественнонаучных дисциплин для формулирования цели и задачи исследования проблем, возникающих в электроэнергетических и электротехнических системах; определять методы решения поставленных задач; Владеет методами анализа результатов экспериментальных и теоретических исследований.	Знает основные законы физики, методы электротехники и электроники, явления и процессы, происходящие в электротехнических системах; Умеет анализировать состоятельность и выполнимость сформулированных для научного исследования темы работы, определить цели исследования Владеет навыками работы научнотехнической литературой для определения актуальности и новизны тем научных исследований.	Знает методологические основы формулирования цели и задачи научного исследования, методы выбора средств экспериментального исследования; Умеет определять основные этапы будущего научного исследования, предвидеть возможные трудности в достижении поставленной цели и примерные ожидаемые результаты этих исследований. Владеет методами предварительной патентной проработки будущего исследования, методами планирования эксперимента, статистической обработки и представления полученных результатов.
ОПК-2	способностью применять современ-	Знать сущность теории и ее роль в науч-	Знать принципы построения моделей, спо-	Знать методы постановки научного экспе-

	<p>менные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ном исследовании, роль постановки цели и задачи исследования; Уметь использовать процесс формализации и абстрагирования, общенаучные и методы творческого мышления; Владеть методами обработки результатов экспериментального исследования и оформления научных докладов и их тезисов</p>	<p>собы физического и математического моделирования электроэнергетических и электротехнических системах. Уметь использовать логические и математические методы исследования электро-технических и электроэнергетических систем; Владеть методами теории подобия в экспериментальных работах для обобщения полученных результатов.</p>	<p>римента и сбора эмпирических данных, проблемы экспериментальных измерений и методы обработки их результатов. Уметь применять методы вычислительного эксперимента, методы обобщения результатов исследований, использовать системный анализ как метод научных исследований; Владеть действующими стандартами, положениями и инструкциями по оформлению технической документации; умениями пользоваться современными средствами машинной графики, подачи заявки на объект интеллектуальной собственности; методами оформления научно-технических отчетов и диссертаций.</p>
ОПК-3	<p>способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере</p>	<p>Знает правила чтения научно-технической документации и литературы на каком либо иностранном языке (желательно на английском) Умеет читать адаптированные тексты по специальности на иностранном языке. Владеет приемами и методами перевода текста по специальности</p>	<p>Знает основные грамматические правила иностранного языка, основные способы словообразования Умеет самостоятельно читать оригинальную литературу средней степени сложности по специальности и быстро извлекать из нее необходимую информацию. Владеет навыками реферирования и аннотирования текстов на иностранном языке</p>	<p>Знает сложные грамматические структуры иностранного языка. Умеет вести профессиональную беседу с использованием специальной терминологии и выражений речевого этикета, запросить информацию, высказать свое мнение, привести аргументы. Владеет приемами ведения дискуссии по профессиональной, научной, тематике; навыками использования и составления нормативных документов в своей профессиональной деятельности с учетом требований делового этикета.</p>

ПК-1	способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p>Знает, что научные и инженерные исследования начинаются с анализа теории и практики решения проблемы, отраженных в научной литературе; правильно формулировать задачу исследования.</p> <p>Умеет анализировать построенные ранее теории для решения аналогичных задач.</p> <p>Владеет основными методами проведения лабораторных и производственных экспериментов, типовыми приемами интерпретирования и представления результатов научных исследований.</p>	<p>Знает основные этапы стадии конструирования научно-технического исследования: этап определения задач, этап исследования условий решения, этап создания программы исследования.</p> <p>Умеет использовать результаты опытно-экспериментальных работ для подтверждения или опровержения предварительно сделанных теоретических построений и гипотез.</p> <p>Владеет методами детальной апробации результатов исследований, их литературного оформления и публикации</p>	<p>Знает планировать технологическую фазу научного исследования, состоящего из теоретического и эмпирического этапов.</p> <p>Умеет проводить измерения с использованием новейших измерительных систем, обеспечивающих достоверность экспериментальных исследований и произвести обработку и оценку результатов измерений.</p> <p>Владеет навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; подготовки данных для составления обзоров.</p>
ПК – 2	способностью самостоятельно выполнять исследования	<p>Знает, что основной целью эксперимента является проверка теоретических положений, а также более широкое и глубокое изучение темы научного исследования;</p> <p>Умеет проводить лабораторные опыты с применением типовых приборов на специальных моделирующих установках, стендах.</p> <p>Владеет методами математического анализа и моделирования.</p>	<p>Знает, что искусственные эксперименты проводят, изолируя изучаемые явления до требуемой степени, чтобы можно было оценить их в количественном и качественном отношениях.</p> <p>Умеет предварительно научно обосновать план и стадии эксперимента для получения научной информации с минимальными затратами.</p> <p>Владеет методами сбора и анализа эмпирической информации на работающих установках.</p>	<p>Знает, что поисковые экспериментальные исследования проводят, если затруднительно классифицировать все факторы, влияющие на изучаемое явление вследствие отсутствия достаточных предварительных данных.</p> <p>Умеет спроектировать экспериментальную установку и подобрать подходящую измерительную аппаратуру для получения желаемой научной информации.</p> <p>Владеет основными приемами предварительных заводских испытаний опытных образцов техники</p>
ПК – 3	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безо-	Знает основные негативные факторы, влияющие на окружающую среду, принципы обеспечения	Знает сущность содержания и структуру процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; харак-	Знает сущность содержания и структуру процесса обеспечения безопасности жизнедеятельности; харак-

	пасности новых технологий, объектов профессиональной деятельности	безопасности взаимодействия человека со средой обитания и рациональные условия деятельности; Умеет идентифицировать опасные и вредные производственные факторы; Владеет навыками использования средств и методов повышения безопасности труда.	тер влияния опасных и вредных производственных факторов на человека; Умеет проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям. Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения в процессе трудовой деятельности, при авариях и катастрофах.	тер влияния вредных и опасных производственных факторов на человека и окружающую среду. Умеет организовать и осуществить систему мероприятий по охране труда и технике безопасности; Владеет основными методами прогнозирования развития негативных воздействий производства и оценки последствий их действия.
ПК-4	способностью 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	Знает , что объектами интеллектуальной собственности могут выступать новый технологический способ обработки изделия, усовершенствованная или новая конструкция технологического оснащения или изделия, пакет программ для расчета физических и технологических процессов на компьютере, новый способ получения материалов и продуктов и т.п. Умеет обратиться в патентно-поисковый отдел предприятия для оформления комплекта документов для возможного получения патента. Владеет основными приемами поиска по источникам патентной информации	Знает , что подтверждением права владения объектом интеллектуальной собственности является патент, который в России выдается Федеральным институтом промышленной собственности. Умеет составлять основные документы из всего пакета для возможного получения патента; Владеет основными положениями ГОСТ Р 15.011-96, по которому проводятся патентные исследования	Знает , что в качестве изобретения охраняются технические решения в любой области, относящиеся к продукту или способу; в качестве полезной модели охраняется техническое решение, относящееся к устройству, в качестве промышленного образца охраняется художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарного производства. Умеет самостоятельно подготовить пакет документов для возможного получения патента на объект интеллектуальной собственности. Владеет способами разработки регламента патентного поиска; поиска и отбора патентной и научно-технической документации по данному направлению; систематизации и обобщения отобранной документации и составления отчета по патентному

				исследованию.
ПК-21	способностью к реализации различных видов учебной работы	Знает систему высшего образования, особенности получения дополнительного образования; Умеет анализировать уровень собственной подготовки в области научных исследований и педагогической деятельности; Владеет простейшими методами получения дополнительных знаний.	Знает методы самообразования; Умеет получать знания по одному из профилей в области научных исследований и педагогической деятельности; Владеет основными методами получения самообразования.	Знает требования к профессиональному росту; Умеет получать знания по профилю в области научных исследований и педагогической деятельности; Владеет системой методов для получения знаний по научному направлению и по педагогической деятельности в профессиональной сфере.

13 кала оценивания

Таблица 13

Цифровое выражение	Выражение в баллах	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	От 87 до 100	Отлично(зачтено)	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций: ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3, ПК -1, ПК – 2, ПК-3, ПК -4, ПК -21
4	От 73 до 87	Хорошо(зачтено)	Освоен превосходный уровень всех составляющих компетенций: ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3, ПК -1, ПК – 2, ПК-3, ПК -4, ПК -21
3	От 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3, ПК -1, ПК – 2, ПК-3, ПК -4, ПК -21
2	До 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Не освоен пороговый уровень всех составляющих компетенций: ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3, ПК -1, ПК – 2, ПК-3, ПК -4, ПК -21