

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИНЖЕНЕРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 2;
Часов (всего) по учебному плану:	72 часа
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	1 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 39,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Локтионов О.А.
	Идентификатор	R2c85401d-LoktionovOA-ebd9f695

(подпись)


О.А. Локтионов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)


О.Е.

Кондратьева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение основных принципов проведения научных исследований в области обеспечения безопасности человека и минимизации воздействия на окружающую среду

Задачи дисциплины

- Ознакомиться с современными подходами к инженерному исследованию и реализации его в виде научных работ;
- Научиться формировать цели и задачи исследования, принципов построения и структуризации научно-исследовательских работ;
- Изучить методы эконометрического анализа и прогнозирования на основании современного математико-статистического аппарата.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 _{ОПК-1} Формулирует цели и задачи исследования	знать: - основные понятия и термины научного исследования. уметь: - формулировать цели и устанавливать задачи исследования;
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-2 _{ОПК-1} Определяет последовательность решения задач	знать: - ключевые этапы реализации научно-исследовательской работы. уметь: - формировать структуру технического задания научной работы и составлять план ее выполнения.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-3 _{ОПК-1} Формулирует критерии принятия решения	знать: - последовательность формулирования критериев для принятия решения. уметь: - принимать решения по результатам экспертной оценки на основании установленных критериев.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 _{ОПК-2} Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	знать: - современные методы качественной и количественной описательной статистики. уметь: - применять методы математико-статистического анализа в исследовании.
ОПК-2 Способен применять современные	ИД-2 _{ОПК-2} Проводит анализ полученных результатов	знать: - методы параметрической и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		непараметрической эконометрики. уметь: - проводить анализ, полученных в процессе проведения исследования, результатов.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-3 _{ОПК-2} Представляет результаты выполненной работы	знать: - принципы экспорта результатов при работе с реферативными системами и базами цитирования. уметь: - представлять результаты научно-исследовательской работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Контрольно-надзорная деятельность в энергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Инженерное исследование в научных работах	20	1	6	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Инженерное исследование в научных работах"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Инженерное исследование в научных работах и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Инженерное исследование в научных работах" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Инженерное исследование в научных работах"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.73-105 [4], стр. 4-27</p>	
1.1	Инженерное исследование в научных работах	20		6	-	4	-	-	-	-	-	-	10		-
2	Экспертное оценивание в инженерных	22		4	-	6	-	-	-	-	-	-	12		-

													дополнительного материала по разделу "Методы эконометрического исследования" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 9-22, 75-89
	Зачет	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	Всего за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	
	Итого за семестр	72.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	39.7	-	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Инженерное исследование в научных работах

1.1. Инженерное исследование в научных работах

Цель, задачи инженерного исследования. Основные понятия и определения (методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент). Планирование НИР. Этапы составления технического задания. Приоритетные направления научно-технологического развития РФ. Создание заявок на научные исследования (РНФ, РФФИ и пр.) в рамках научного направления «Техносферная безопасность» и смежных направлений. Этапы научной работы. Принципы написания научных статей и их структуризация. Обзор литературных источников и работа с информационными базами данных, международными реферативными системами и базами цитирования. Оформление отчета и представление работы.

2. Экспертное оценивание в инженерных исследованиях

2.1. Экспертное оценивание в инженерных исследованиях

Этапы экспертного оценивания. Индивидуальные и коллективные оценки. Подбор экспертов. Мозговой штурм, ранжирование, метод множественных сравнений, метод Дельфи, метод анализа иерархий. Оценка согласованности мнений экспертов (коэффициент ранговой корреляции Спирмена, коэффициент конкордации Кендалла).

3. Методы эконометрического исследования

3.1. Методы эконометрического исследования

Виды законов распределения. Обобщающие количественные показатели набора данных (выборочное среднее, взвешенное среднее, медиана, мода, перцентили, квартили). Количественные характеристики изменчивости данных (дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Графическое описание данных. Основы регрессионно-корреляционного анализа (парная линейная, нелинейная и множественная регрессия, параметрическая и непараметрическая корреляция). Оценка адекватности модели (коэффициент Фишера, детерминации, ошибка аппроксимации). Анализ временных рядов и их прогнозирование (аддитивная и мультипликативная модель временного ряда, трендовая, сезонная и нерегулярная компонента, экспоненциальное сглаживание).

3.3. Темы практических занятий

1. Этапы научного исследования и его представление;
2. Экспертное оценивание при формировании решений;
3. Параметрическая и непараметрическая эконометрика.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
Знать:					
основные понятия и термины научного исследования	ИД-1 _{ОПК-1}	+			Контрольная работа/Тест №1 «Основные понятия и определения (методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент)» и контрольная работа №1 «Цель, задачи инженерного исследования»
ключевые этапы реализации научно-исследовательской работы	ИД-2 _{ОПК-1}	+			Контрольная работа/Тест №2 «Планирование НИОКР» и контрольная работа №2 «Этапы составления технического задания НИОКР»
последовательность формулирования критериев для принятия решения	ИД-3 _{ОПК-1}		+		Контрольная работа/Тест №3 «Этапы экспертного оценивания» и контрольная работа №3 «Оценка согласованности мнений экспертов»
современные методы качественной и количественной описательной статистики	ИД-1 _{ОПК-2}			+	Контрольная работа/Тест №4 «Обобщающие показатели набора данных» и контрольная работа №4 «Количественные характеристики изменчивости данных»
методы параметрической и непараметрической эконометрики	ИД-2 _{ОПК-2}			+	Контрольная работа/Тест №5 «Основы корреляционно-регрессионного анализа» и контрольная работа №5 «Графическое описание параметрических и непараметрических данных»
принципы экспорта результатов при работе с реферативными системами и базами цитирования	ИД-3 _{ОПК-2}	+			Контрольная работа/Тест №6 «Оформление результатов при работе с информационными базами данных, международными реферативными системами и базами цитирования» и контрольная работа №6 «Оформление отчета и представление работы»
Уметь:					
формулировать цели и устанавливать задачи исследования;	ИД-1 _{ОПК-1}	+			Контрольная работа/Тест №1 «Основные понятия и определения (методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент)» и контрольная работа №1 «Цель, задачи инженерного исследования»
формировать структуру технического задания научной	ИД-2 _{ОПК-1}	+			Контрольная работа/Тест №2 «Планирование НИОКР» и контрольная работа №2 «Этапы составления технического задания

работы и составлять план ее выполнения					НИОКР»
принимать решения по результатам экспертной оценки на основании установленных критериев	ИД-3опк-1		+		Контрольная работа/Тест №3 «Этапы экспертного оценивания» и контрольная работа №3 «Оценка согласованности мнений экспертов»
применять методы математико-статистического анализа в исследовании	ИД-1опк-2			+	Контрольная работа/Тест №4 «Обобщающие показатели набора данных» и контрольная работа №4 «Количественные характеристики изменчивости данных»
проводить анализ, полученных в процессе проведения исследования, результатов	ИД-2опк-2			+	Контрольная работа/Тест №5 «Основы корреляционно-регрессионного анализа» и контрольная работа №5 «Графическое описание параметрических и непараметрических данных»
представлять результаты научно-исследовательской работы	ИД-3опк-2	+			Контрольная работа/Тест №6 «Оформление результатов при работе с информационными базами данных, международными реферативными системами и базами цитирования» и контрольная работа №6 «Оформление отчета и представление работы»

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест №1 «Основные понятия и определения (методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент)» и контрольная работа №1 «Цель, задачи инженерного исследования» (Контрольная работа)
2. Тест №2 «Планирование НИОКР» и контрольная работа №2 «Этапы составления технического задания НИОКР» (Контрольная работа)
3. Тест №3 «Этапы экспертного оценивания» и контрольная работа №3 «Оценка согласованности мнений экспертов» (Контрольная работа)
4. Тест №4 «Обобщающие показатели набора данных» и контрольная работа №4 «Количественные характеристики изменчивости данных» (Контрольная работа)
5. Тест №5 «Основы корреляционно-регрессионного анализа» и контрольная работа №5 «Графическое описание параметрических и непараметрических данных» (Контрольная работа)
6. Тест №6 «Оформление результатов при работе с информационными базами данных, международными реферативными системами и базами цитирования» и контрольная работа №6 «Оформление отчета и представление работы» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №1)

Зачетная составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. М. Новиков, Д. А. Новиков- "Методология научного исследования", Издательство: "Либроком", Москва, 2010 - (284 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773>;
2. Ларичев, О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник для вузов / О. И. Ларичев . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : Логос : Университетская книга, 2008 . – 392 с. – (Новая унив. б-ка) . - ISBN 978-5-9870413-2-5 .;
3. Эконометрика : учебник для магистров вузов по экономическим направлениям и специальностям / И. И. Елисеева, [и др.] ; ред. И. И. Елисеева . – М. : Юрайт, 2012 . – 453 с. – (Магистр) . - ISBN 978-5-9916-1930-1 .;
4. Локтионов, О. А. Теория и практика научного исследования в техносферной безопасности : учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению 13.04.02

"Электроэнергетика и электротехника" по профилю "Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике" / О. А. Локтионов, В. И. Дубинин, А. С. Ванин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-2329-8 .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11315.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
11. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	К-502, Компьютерный класс каф.	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в

	"ИЭиОТ"	Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика инженерного исследования

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест №1 «Основные понятия и определения (методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент)» и контрольная работа №1 «Цель, задачи инженерного исследования» (Контрольная работа)
- КМ-2 Тест №2 «Планирование НИОКР» и контрольная работа №2 «Этапы составления технического задания НИОКР» (Контрольная работа)
- КМ-3 Тест №3 «Этапы экспертного оценивания» и контрольная работа №3 «Оценка согласованности мнений экспертов» (Контрольная работа)
- КМ-4 Тест №4 «Обобщающие показатели набора данных» и контрольная работа №4 «Количественные характеристики изменчивости данных» (Контрольная работа)
- КМ-5 Тест №5 «Основы корреляционно- регрессионного анализа» и контрольная работа №5 «Графическое описание параметрических и непараметрических данных» (Контрольная работа)
- КМ-6 Тест №6 «Оформление результатов при работе с информационными базами данных, международными реферативными системами и базами цитирования» и контрольная работа №6 «Оформление отчета и представление работы» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	5	7	9	11	15
1	Инженерное исследование в научных работах							
1.1	Инженерное исследование в научных работах		+	+				+
2	Экспертное оценивание в инженерных исследованиях							
2.1	Экспертное оценивание в инженерных исследованиях				+			
3	Методы эконометрического исследования							
3.1	Методы эконометрического исследования					+	+	
Вес КМ, %:			10	15	20	15	15	25