

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: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ЭКОНОМИКА ЭНЕРГОУСТАНОВОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	3 семестр - 93,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Реферат Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	3 семестр - 0,5 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бологова В.В.
	Идентификатор	Rb14a92a7-BologovaVV-b65a674f

(подпись)


В.В. Бологова

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пугачев Р.В.
	Идентификатор	Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e

(подпись)

Р.В. Пугачев

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

(подпись)

Т.А.

Шестопалова

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Получение теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области расчета основных технико-экономических показателей объектов возобновляемой энергетики и в области оценки экономической эффективности проектов, связанных с их реализацией

Задачи дисциплины

- изучение особенностей развития объектов возобновляемой энергетики в условиях рыночной экономики, анализ передового отечественного и зарубежного опыта;
- освоение методов расчета капитальных вложений в объекты возобновляемой энергетики;
- освоение методики расчета издержек и себестоимости производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики;
- изучение методов оценки экономической эффективности инвестиций.

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
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области использования возобновляемых источников энергии	ИД-2 _{ПК-1} Обосновывает выбор целесообразного решения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- методику расчета себестоимости производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики;- методику расчета капитальных вложений в объекты возобновляемой энергетики и методы снижения удельных капвложений;- особенности развития объектов возобновляемой энергетики и факторы, влияющие на стоимость их сооружения;- методы оценки экономической эффективности инвестиций. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать критерии экономической эффективности инвестиций;- проводить на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы расчет и анализ основных технико-экономических показателей энергетических объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы математики, изученные в школе и ВУЗе

- знать основные понятия, термины из дисциплины Экономическая теория, а также принципы определения основных социально-экономических показателей
- уметь собирать и обрабатывать необходимую информацию, используя в т.ч. различные информационные технологии
- уметь применять инструменты математики и математического анализа

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 4 зачетных единицы, 144 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	Энергетическое хозяйство страны и доля ВИЭ	16	3	2	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: "Особенности развития СЭС в Краснодарском крае и факторы, влияющие на стоимость их сооружения", "Особенности развития ВЭС на Дальнем Востоке и факторы, влияющие на стоимость их сооружения", "Особенности развития ГЭС в Якутии и факторы, влияющие на стоимость их сооружения"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Энергетическое хозяйство страны и доля ВИЭ"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Энергетическое хозяйство страны и доля ВИЭ"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>	
1.1	Энергетическое хозяйство страны	7		1	-	2	-	-	-	-	-	-	4		-
1.2	Роль ВИЭ	9		1	-	2	-	-	-	-	-	-	6		-

														[1], 14-19, 219-223, 370-391 [2], 7-13, 187-192 [3], 35-37, 255-257, 303-310, 314-315, 321-331, 340, 459-467
2	Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики	30	4	-	8	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики"
2.1	Капитальные вложения и их анализ	9	1	-	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетного графического задания выполняется выбор состава оборудования для объекта возобновляемой энергетики, сооружаемого в заданном районе энергоснабжения; расчет суммарных и удельных капитальных вложений в этот объект и анализ их структуры. Задание выполняется индивидуально по вариантам и является частью сквозной по дисциплине РГР
2.2	Методика расчета величины капитальных вложений	21	3	-	6	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики" <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 53-56, 61-66 [2], 26-35
3	Издержки и себестоимость производства электроэнергии на энергоустановках	34	4	-	12	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе

														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 98-118, 122-140 [2], 82-100
4	Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики	28	6	-	8	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики" <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется расчет критериев оценки экономической эффективности инвестиций в заданный объект возобновляемой энергетики и анализ факторов, влияющих на нее Задание выполняется индивидуально по вариантам и является частью сквозной по дисциплине РГР
4.1	Общие положения методики экономического обоснования инвестиционных проектов	22	4	-	6	-	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 150, 153, 157, 161, 178-205 [2], 184-186, 195-205
4.2	Учет инфляции и оценка риска	6	2	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	-	33.5	

	Всего за семестр	144.0		16	-	32	-	2	-	-	0.5	60	33.5	
	Итого за семестр	144.0		16	-	32	2		-		0.5	93.5		

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. Энергетическое хозяйство страны и доля ВИЭ

1.1. Энергетическое хозяйство страны

Характеристика энергетического хозяйства и его особенности, доля ВИЭ. Прогнозирование спроса на электрическую и тепловую энергию.

1.2. Роль ВИЭ

Вопросы надежности энергоснабжения. Особенности использования ВИЭ. Экологические аспекты использования ВИЭ.

2. Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики

2.1. Капитальные вложения и их анализ

Понятие и классификация. Структура для различных энергообъектов. Источники финансирования.

2.2. Методика расчета величины капитальных вложений

Сметная стоимость строительства. Укрупненные показатели стоимости. Приближенные методы определения стоимости строительства различных энергетических объектов ВИЭ. Удельные капитальные вложения и их анализ, методы повышения эффективности капиталовложений в энергетические объекты.

3. Издержки и себестоимость производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики

3.1. Себестоимость энергетической продукции

Понятие и классификация издержек. Методика расчета годовых эксплуатационных затрат по экономическим элементам для различных объектов возобновляемой энергетики. Пути снижения себестоимости энергетической продукции.

3.2. Организация труда и заработной платы в энергетике

Основы научной организации труда, штаты предприятия и их нормирование. Системы оплаты труда, особенности тарифной и бестарифной системы, планирование фонда заработной платы.

4. Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики

4.1. Общие положения методики экономического обоснования инвестиционных проектов

Инвестиционный проект и инвестиционный цикл. Основные этапы экономического обоснования инвестиций. Основные критерии оценки экономической эффективности инвестиций.

4.2. Учет инфляции и оценка риска

Учет неопределенности и оценка риска. Учет инфляции.

3.3. Темы практических занятий

1. Балансовый метод планирования;
2. Расчет потенциала ВИЭ в заданном районе энергоснабжения;
3. Расчет и анализ суммарных и удельных капитальных вложений для различных

- энергогенерирующих объектов;
4. Расчет и анализ себестоимости производства электроэнергии на различных энергогенерирующих объектах;
 5. Прибыль и рентабельность;
 6. Оценка экономической эффективности инвестиций.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Ресурсы энергетических предприятий"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Издержки и себестоимость производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Издержки и себестоимость производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения расчетного задания по разделу "Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики"

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	4	
Знать:						
методы оценки экономической эффективности инвестиций	ИД-2ПК-1				+	Расчетно-графическая работа/Оценка экономической эффективности строительства объекта возобновляемой энергетики
особенности развития объектов возобновляемой энергетики и факторы, влияющие на стоимость их сооружения	ИД-2ПК-1	+	+			Реферат/Особенности развития объектов возобновляемой энергетики и факторы, влияющие на стоимость их сооружения
методику расчета капитальных вложений в объекты возобновляемой энергетики и методы снижения удельных капвложений	ИД-2ПК-1		+			Расчетно-графическая работа/Расчет суммарных и удельных капитальных вложений в объект ВИЭ
методику расчета себестоимости производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики	ИД-2ПК-1			+		Расчетно-графическая работа/Расчет издержек и себестоимости производства электроэнергии
Уметь:						
проводить на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы расчет и анализ основных технико-экономических показателей энергетических объектов	ИД-2ПК-1		+	+		Контрольная работа/Издержки и себестоимость энергетической продукции Расчетно-графическая работа/Расчет издержек и себестоимости производства электроэнергии Расчетно-графическая работа/Расчет суммарных и удельных капитальных вложений в объект ВИЭ
рассчитывать критерии экономической эффективности инвестиций	ИД-2ПК-1				+	Контрольная работа/Оценка экономической эффективности инвестиций Расчетно-графическая работа/Оценка экономической эффективности строительства

						объекта возобновляемой энергетики
--	--	--	--	--	--	-----------------------------------

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Издержки и себестоимость энергетической продукции (Контрольная работа)
2. Оценка экономической эффективности инвестиций (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Особенности развития объектов возобновляемой энергетики и факторы, влияющие на стоимость их сооружения (Реферат)
2. Оценка экономической эффективности строительства объекта возобновляемой энергетики (Расчетно-графическая работа)
3. Расчет издержек и себестоимости производства электроэнергии (Расчетно-графическая работа)
4. Расчет суммарных и удельных капитальных вложений в объект ВИЭ (Расчетно-графическая работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Экономика энергетики : учебное издание для реализации основных образовательных программ высшего образования по направлениям 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.04.03 Энергетическое машиностроение / Н. Д. Рогалев, Г. Н. Курдюкова, Е. Ю. Абрамова, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Г. Н. Курдюкова . – Москва : Изд-во МЭИ, 2021 . – 404 с. - Книга-победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭРЛО . - ISBN 978-5-7046-2430-1 . http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11644;
2. Бологова В.В. , Рогалев Н.Д. , Зубкова А.Г. - "Экономика энергетики", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2011 - (320 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72321;
3. Гидроэнергетика : учебное пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / Т. А. Филиппова, и др. – 3-е изд., перераб. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013 . – 620 с. – (Учебники НГТУ) . - ISBN 978-5-7782-2209-0 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Г-204а, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Г-206, Аспирантская кафедры "ГВИЭ"	кресло рабочее, стул, шкаф для документов, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Г-208, Преподавательская	кресло рабочее, стол, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Г-225, Кладовая кафедры "ГВИЭ"	стеллаж для хранения инвентаря, стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, набор инструментов для профилактического обслуживания оборудования, наборы демонстрационного оборудования, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, запасные комплектующие для оборудования, сменные запчасти для ЭВМ

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Экономика энергоустановок возобновляемой энергетики**

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Особенности развития объектов возобновляемой энергетики и факторы, влияющие на стоимость их сооружения (Реферат)
- КМ-2 Расчет суммарных и удельных капитальных вложений в объект ВИЭ (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 Издержки и себестоимость энергетической продукции (Контрольная работа)
- КМ-4 Расчет издержек и себестоимости производства электроэнергии (Расчетно-графическая работа)
- КМ-5 Оценка экономической эффективности инвестиций (Контрольная работа)
- КМ-6 Оценка экономической эффективности строительства объекта возобновляемой энергетики (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	12	15	16
1	Энергетическое хозяйство страны и доля ВИЭ							
1.1	Энергетическое хозяйство страны		+					
1.2	Роль ВИЭ		+					
2	Капитальные вложения в объекты возобновляемой энергетики							
2.1	Капитальные вложения и их анализ		+	+	+	+		
2.2	Методика расчета величины капитальных вложений			+	+	+		
3	Издержки и себестоимость производства электроэнергии на энергоустановках возобновляемой энергетики							
3.1	Себестоимость энергетической продукции			+	+	+		
3.2	Организация труда и заработной платы в энергетике					+		
4	Финансово-экономическая эффективность инвестиций в объекты энергетики							
4.1	Общие положения методики экономического обоснования инвестиционных проектов						+	+

4.2	Учет инфляции и оценка риска					+	+
	Вес КМ, %:	10	15	20	20	20	15