



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Модуль 8 Технико-экономическое обоснование
энергосберегающих проектов

Закреплена за кафедрой **энергетики**

Учебный план 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324
в том числе:	
аудиторные занятия	64
самостоятельная работа	224
часов на контроль	36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 9
курсовые работы 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)						
Неделя						
Вид занятий						
Лекции	16	16			16	16
Практические	16	16	32	32	48	48
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32	32	32	32	64	64
Сам. работа	112	112	112	112	224	224
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

Разработчик программы:

канд. экон. наук, доц. кафедры, Степанова Мария Вячеславовна _____

Рабочая программа дисциплины

Модуль 8 Технико-экономическое обоснование энергосберегающих проектов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

энергетики

Протокол методического совета университета от 15.04.2021 г. № 3

Зав. кафедрой Федорова С.В., канд. техн. наук, доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Изучение модуля обеспечит магистрантов теоретическими знаниями и практическими умениями в области организации процесса устойчивого функционирования энергохозяйства предприятия, в том числе планирования и реализации энергосберегающих мероприятий, оценки энергоёмкости продукции (производства); инвестиционного планирования и технико-экономической оценки ожидаемого эффекта от энергосберегающих мероприятий.	
1.1 Задачи	
Сформировать у обучающихся способности: - организовать системный мониторинг энергоёмкости продукции и производства; - рассчитать экономическую эффективность планируемых модернизационных мероприятий; - организовать деятельность по измерениям и верификации полученной в результате этих мероприятий экономии; - составлять топливно-энергетический баланс; - применять наилучшие доступные технологии.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Модуль 1 Базовый,
2.1.2	Модуль 2 Вычислительные методы и прикладные программы в задачах электрохозяйства предприятий;
2.1.3	Модуль 3 Автоматизация управления системами электроснабжения предприятий,
2.1.4	Модуль 5 Интеллектуальные системы управления электрохозяйством предприятий,
2.1.5	Элективный модуль 6 Энергоменеджмент предприятия,
2.1.6	Модуль 4.1 Эффективные приемники электроэнергии предприятий,
2.1.7	Модуль 4.2 Потребители электрической энергии предприятия,
2.1.8	Модуль 7.1 Управление изменениями в производстве,
2.1.9	Модуль 7.2 Методы повышения эффективности производства,
2.1.10	Учебная практика,
2.1.11	Производственная практика.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы,
2.2.2	Защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ИОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы	
ИОПК-2.2: Проводит анализ полученных результатов	
ИОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	
ПК-1.1: Проведение инструментального электротехнического обследования на объекте капитального строительства	
ИПК-1.1.3: Владеть: -Анализ графика работы электрооборудования -Определение качества электроэнергии, влияющего на ресурс работы электрооборудования -Расчет электрических параметров и характеристик электротехнического оборудования -Расчет потерь электроэнергии в энергетических системах объекта капитального строительства -Сбор и анализ данных по объему потребления электрической энергии оборудованием и инженерно-техническими системами на объекте капитального строительства	
ИПК-1.1.2: Уметь: -Анализировать техническую и проектную документацию на электротехническое оборудование и системы -Рассчитывать электроэнергетические показатели оборудования и систем	

<p>ИПК-1.1.1: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">-Электротехническое оборудование и системы-Обработка электротехнических измерений-Экономическая теория в инженерно-технических решениях
<p>ПК-1.2: Способен анализировать энергоэффективность объекта капитального строительства и разрабатывать мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности электротехнических систем</p>
<p>ИПК-1.2.3: Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">-Оценка энергетической эффективности оборудования электротехнических систем-Анализ полученных данных для разработки рекомендаций по повышению энергетической эффективности-Разработка рекомендаций по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования и инженерно-технических систем с определением капитальных затрат и сроков окупаемости
<p>ИПК-1.2.2: Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-Анализировать результаты измерений и делать выводы об эффективности работы электрооборудования и систем-Определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий
<p>ИПК-1.2.1: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">-Нормативно-методические документы в области энергосбережения-Электротехническое оборудование и системы-Экономическая теория в инженерно-технических решениях
<p>ПК-1.3: Способен к определению организационно-технических мер, обеспечивающих стабильное электроснабжение металлургического производства и контроль их выполнения</p>
<p>ИПК-1.3.3: Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- Оценка нештатных и аварийных ситуаций, произошедших в системе электроснабжения металлургического производства или основных технологических подразделениях, для принятия оперативных мер реагирования- Обобщение, анализ и систематизация данных о хозяйственной деятельности подразделений, об отказах оборудования, авариях в сетях, перерасходах материальных ресурсов и увеличении потерь электроэнергии для выработки на этой основе мер по их устранению и профилактике- Разработка технико-экономических обоснований модернизации или реконструкции оборудования системы электроснабжения металлургического производства
<p>ИПК-1.3.2: Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- Использовать информационные средства и технологии для проведения расчетов производственных заданий подразделений, анализа параметров и показателей работы основного и вспомогательного оборудования подразделений, снабжающих металлургическое производство электроэнергией- Анализировать информацию о ходе выполнения производственных заданий, соблюдении установленных режимов электроснабжения, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования электрических подстанций и сетей- Выявлять системные причины возникновения нештатных и аварийных ситуаций в технологических подразделениях электроснабжения металлургического производства- Оценивать состояние оборудования системы электроснабжения по результатам периодического осмотра, данным, полученным в ходе испытаний и измерений, на основании данных систем АСУТП и визуального контроля параметров работы оборудования для выработки управленческих решений- Определять на основе анализа меры по снижению риска возникновения нештатных и аварийных ситуаций в системе электроснабжения- Разрабатывать рекомендации по совершенствованию процесса электроснабжения металлургического производства
<p>ИПК-1.3.1: Знать:</p>

-Методы оценки технического состояния оборудования системы электроснабжения на основании данных периодического осмотра, данных, полученных в ходе испытаний и измерений, данных систем АСУТП
 - Методики расчета потребностей в энергетических ресурсах для осуществления производственной деятельности по снабжению металлургического производства электроэнергией
 - Нормативы расходов энергетических ресурсов, способы их экономии

ПК-1.4: Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ИПК-1.4.3: Владеть:
 - Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
 - Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ИПК-1.4.2: Уметь:
 - Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ИПК-1.4.1: Знать:
 - Методы анализа научных данных
 - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

ПК-2.1: Внедрять предложения, снижающие расходы на производственную деятельность

ИПК-2.1.3: Владеет: навыками внедрения лабораторных и полупромышленных испытаний, направленных на оптимизацию существующих производств

ИПК-2.1.2: Умеет: готовить предложения, снижающие расходы в процессе совершенствования и модернизации производства

ИПК-2.1.1: Знает: технологию, пути совершенствования и модернизации производственных процессов участка, цеха

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи
3.1.2	-Экономическая теория в инженерно-технических решениях
3.1.3	-Нормативно-методические документы в области энергосбережения
3.1.4	-Экономическая теория в инженерно-технических решениях
3.1.5	- Методики расчета потребностей в энергетических ресурсах для осуществления производственной деятельности по снабжению металлургического производства электро-энергией
3.1.6	- Нормативы расходов энергетических ресурсов, способы их экономии
3.1.7	- Методы анализа научных данных
3.1.8	- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
3.1.9	-технологию, пути совершенствования и модернизации производственных процессов участка, цеха
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводит анализ полученных результатов
3.2.2	-Рассчитывать электроэнергетические показатели оборудования и систем
3.2.3	-Анализировать результаты измерений и делать выводы об эффективности работы электрооборудования и систем
3.2.4	-Определять экономическую эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий
3.2.5	- Использовать информационные средства и технологии для проведения расчетов производственных заданий подразделений, анализа параметров и показателей работы основного и вспомогательного оборудования подразделений, снабжающих металлургическое производство электроэнергией
3.2.6	- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытноконструкторских работ
3.2.7	-готовить предложения, снижающие расходы в процессе совершенствования и модернизации производства
3.3	Владеть:
3.3.1	Представляет результаты выполненной работы

3.3.2	-Сбор и анализ данных по объему потребления электрической энергии оборудованием и инженерно-техническими системами на объекте капитального строительства
3.3.3	-Оценка энергетической эффективности оборудования электро-технических систем
3.3.4	-Анализ полученных данных для разработки рекомендаций по повышению энергетической эффективности
3.3.5	-Разработка рекомендаций по повышению энергетической эффективности электротехнического оборудования и инженерно-технических систем с определением капитальных затрат и сроков окупаемости
3.3.6	- Обобщение, анализ и систематизация данных о хозяйственной деятельности подразделений, перерасходах материальных ресурсов и увеличении потерь электроэнергии для выработки на этой основе мер по их устранению и профилактике
3.3.7	- Разработка технико-экономических обоснований модернизации или реконструкции оборудования системы электроснабжения металлургического производства
3.3.8	- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
3.3.9	- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
3.3.10	- навыками внедрения лабораторных и полупромышленных испытаний, направленных на оптимизацию существующих производств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности							
1.1	Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности. Корпоративные стандарты УГМК по разработке, утверждению и реализации инвестиционных проектов /Лек/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Изучение материалов лекции: Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности. Корпоративные стандарты УГМК по разработке, утверждению и реализации инвестиционных проектов /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

1.3	Подбор и организация массива данных /Пр/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Обзор сложившейся на предприятии (в цехе) системы энергоанализа. /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Расчет различных видов показателей на основе предложенного массива данных, объяснение их роли для целей анализа /Пр/	9	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

1.6	Заполнение массива данных об энергопотреблении отдельного участка (линии) за период до 5 лет /Ср/	9	19	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Подготовка к экзамену по теме: Планирование модернизационных мероприятий: подходы к оценке эффективности /Ср/	9	9	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка)							
2.1	Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка). Энергетический анализ хозяйственной деятельности предприятия /Лек/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Изучение материалов лекции: Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка). Энергетический анализ хозяйственной деятельности предприятия /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Полная энергоемкость изготовления продукции (ГТЧ), интеграция по конечной продукции /Пр/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Расчет полной либо производственной энергоемкости продукции /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

2.5	Производственная энергоёмкость продукции, интеграция по уровням управления. Модель энергетического баланса предприятия по методике ЦЭНЭФ /Пр/	9	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Построение модели энергетического баланса предприятия (участка, цеха) по выбранной методике /Ср/	9	19	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Подготовка к экзамену по теме: Организация мониторинга энергоэффективности объекта (продукции, производственного участка) /Ср/	9	9	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Энерго-экономический анализ предприятия							

3.1	Энерго-экономический анализ. Измерение и верификация эффекта от энергосберегающих мероприятий /Лек/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Изучение материалов лекции: Энерго-экономический анализ. Измерение и верификация эффекта от энергосберегающих мероприятий /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Выявление факторов, влияющих на энергопотребление объекта, построение одно- и многофакторной регрессионной модели /Пр/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

3.4	Границы объекта и крупные энергопотребители /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Сравнительный энергетический анализ. Расчет скорректированной базовой линии энергопотребления /Пр/	9	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Построение регрессионной модели энергопотребления. Расчет скорректированной базовой линии энергопотребления /Ср/	9	19	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

3.7	Подготовка к экзамену по теме: Энерго-экономический анализ предприятия /Ср/	9	9	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Экономический и финансовый анализ энергосберегающих проектов							
4.1	Технико-экономические показатели, характеризующие экономическую и инвестиционную эффективность мероприятий. Дисконтирование. Выбор показателей и анализ результатов /Лек/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Изучение материалов лекции: Технико-экономические показатели, характеризующие экономическую и инвестиционную эффективность мероприятий. Дисконтирование. Выбор показателей и анализ результатов /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

4.3	Дисконтирование. Расчет дисконтированной стоимости. Выбор наиболее выгодного варианта /Пр/	8	4	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Разработка плана измерения и верификации для своего объекта /Ср/	8	10	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Расчет набора технико-экономических показателей инвестиционного проекта /Пр/	9	8	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	

4.6	Расчет набора технико-экономических показателей инвестиционного проекта /Ср/	9	19	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.7	Подготовка к экзамену по теме: Экономический и финансовый анализ энергосберегающих проектов /Ср/	9	9	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Курсовые работы по модулю "Модуль 8 Технико-экономическое обоснование энергосберегающих проектов"							
5.1	Выполнение курсовой работы по модулю "Модуль 8 Технико-экономическое обоснование энергосберегающих проектов" /Ср/	8	32	ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3 ИПК-1.1.1 ИПК-1.1.2 ИПК-1.1.3 ИПК-1.3.1 ИПК-1.3.2 ИПК-1.3.3 ИПК-2.1.1 ИПК-2.1.2 ИПК-2.1.3 ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3	Э1 Э2 Э3	0	
4.1 Образовательные технологии								
5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ								
5.1. Комплект оценочных средств								

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Ганжа В. Л., Баранова А. А.	Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения: монография	Минск: Белорусская наука, 2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143049
Л1.2	Чекалина Т. В.	Энергоснабжение промышленных предприятий: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228939

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Бухарин С. В., Мельников А. В.	Математические методы экспертизы в экономике: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141653
Л2.2	Колемаев В. А.	Математическая экономика: учебник	Москва: Юнити, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114718
Л2.3	Моргунов А. В.	Математическая экономика: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574904

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека университета
Э2	Библиотека ЭБС Лань
Э3	Научная электронная библиотека «Elibrary»

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCad 2017
6.3.1.2	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.3	MathLab 2016
6.3.1.4	MathLab 2017
6.3.1.5	STADIA 8.0 Профессиональная
6.3.1.6	Statistica Advanced for Windows
6.3.1.7	Microsoft Windows
6.3.1.8	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.9	Google Chrome
6.3.1.10	7-Zip
6.3.1.11	Foxit Reader
6.3.1.12	Autodesk AutoCad 2020
6.3.1.13	PTC Mathcad Prime 6
6.3.1.14	EPLAN Education. Classroom License 2.9

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	
6.3.2.2	Консультант-плюс	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
426	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
Л107		Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Учебные стенды для выполнения электромонтажных работ в количестве 5 штук. Клещи измерительные APPA 39MR. Источник питания QJ1501D 0-15V-1A+ 5V/1A в количестве 5 штук. Инструмент обжимной RJ-45, RJ-12, R11. Мультиметр FLUKE-17B. Тиски слесарные 100MM поворотные. Машина УШМ MAKITA DGA511Z Ф125MM. Дрель MAKITA DDF453SYX5. Набор инструментов HANS 158 ПРЕДМ.ТК-158V. Фен HE23-650 МЕТАБО. Термометр TESTO 905-T2. Пресс гидравлический ПГРС-300.
408	Лаборатория Начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики; Компьютерного моделирования рудных месторождений и проектирования горных предприятий Проведение семинарских, практических и лабораторных работ	Учебные места (столы и стулья) с компьютерами в двухмониторной конфигурации с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Плоттер. Сканер.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению модуля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы модуля. 2. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 3. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 4. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение модуля предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Магистранту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 8 Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих проектов" представлены в УМК модуля. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного материала и на приобретение умений и навыков. При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 8 Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих проектов" представлены в УМК</p>		

модуля.

Самостоятельная работа студентов включает освоение материала, выполнение домашних работ, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету и экзамену.

Методические рекомендации к организации и выполнению курсовой работы составлены в соответствии с рабочей программой модуля "Модуль 8 Технико-экономическое обоснование энергосберегающих проектов" представлены в УМК модуля.

Методических рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа модуля может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.