



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храппин

26.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***РЫНКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ***

Направление подготовки (специальность)  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Цифровой менеджмент в электроэнергетике

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

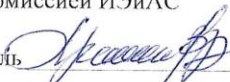
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Электроснабжения промышленных предприятий

25.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмнин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Л.В. Варгапова

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ЦАО «ММК», канд. техн. \_\_\_\_\_ Н.А. Николаев



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью преподавания дисциплины «Рынки электроэнергии» является получение и расширение теоретических знаний и практических умений в области организации экономических отношений в электроэнергетике; знакомство студентов с законодательной базой развития рынка электроэнергии и мощности; основными положениями энергоменеджмента, управлением режимами работы и развитием электроэнергетических систем, условиями конкуренции на оптовом рынке электроэнергии; технологическими, юридическими и экономическими основами рынка электроэнергии.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Рынки электроэнергии входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Цифровая электроэнергетика

Анализ и управление электропотреблением

Технико-экономические расчёты в электроэнергетике

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Энергоаудит

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Цифровой менеджмент в электроэнергетике

Законодательная база в электроэнергетике

Инвестиционное проектирование объектов электроэнергетики

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Рынки электроэнергии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен организовать работу по формированию прогнозов на стоимость и объем электрической энергии, покупаемой на энергорынках
ПК-4.1	Организовывает изучение, анализа и прогнозирования конъюнктуры рынка электрической энергии в обслуживаемом регионе, формирование прогноза электропотребления на среднесрочный и долгосрочный периоды и предложения на покупку электрической энергии и мощности
ПК-4.2	Выполняет подготовку плановых показателей баланса электропотребления и формирование прогнозного потребления электроэнергии и мощности
ПК-4.3	Организовывает взаимодействие с федеральными и региональными органами исполнительной власти и субъектами ОРЭМ в области энергетики



6.1 Коммерческий учет на рынках электроэнергии.	2	2		6/2И	5	Работа с литературой и нормативными документами	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		2		6/2И	5			
7. Раздел 7								
7.1 Прогнозирование цен и объемов в электроэнергетике	2	1		4/2И	3	Работа с литературой и нормативными документами	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1		4/2И	3			
8. Раздел 8								
8.1 Международное сотрудничество	2			2	3	Работа с литературой и нормативными документами	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу				2	3			
9. Промежуточная аттестация								
9.1 Подготовка к зачету	2				10	Подготовка к зачету	Зачет с оценкой	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу					10			
Итого за семестр		18		36/12И	53		зао	
Итого по дисциплине		18		36/12И	53		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Рынки электроэнергетики» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит на лекциях и практических занятиях с использованием проекционно-мультимедийного оборудования. Лекции проходят в традиционной форме, а также в форме лекций-консультаций и проблемных лекций.

Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Часть вопросов может рассматриваться совместно с прикрепленными специалистами сторонних организаций в ходе проведения мастер-классов. При проведении практических занятий изучается нормативно-техническая документация, методы и приемы, используемые для экономического анализа субъектов рынка электроэнергетики. При этом может использоваться работа в команде и методы ИТ.

Предпочтительными для закрепления знаний и умений на практических занятиях являются методы интерактивного обучения: семинары, коллоквиумы, учебные дискуссии и деловые игры.

Самостоятельная работа необходима в процессе подготовки к лекциям и практическим занятиям, проработки домашних заданий, а также при подготовке к промежуточной аттестации. На всех этапах предусматривается обязательный устный (опрос) или письменный контроль усвоения материала.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Конкурентные рынки оптовой и розничной электроэнергетики в России : монография / В.А. Андреев, С.А. Баронин, И.О. Савинов, Ю.О. Толстых ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. С.А. Баронина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 261 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-006824-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937606> (дата обращения: 22.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Тебернакулов, А. Блокчейн на практике / Александр Табернакулов, Ян Койфманн. - Москва : Альпина Паблишер, 2019. - 260 с. - ISBN 978-5-96142-408-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078459> (дата обращения: 22.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Максимов Б.К., Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии : учебное пособие для вузов / Максимов Б.К. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01274-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html> (дата обращения: 22.06.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Журнал «Вестник ЮУрГУ». Серия «Энергетика» <https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive> (дата обращения: 22.06.2022).

4. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» <http://esik.magtu.ru/ru/> (дата обращения: 22.06.2022).

**в) Методические указания:**

Методические указания для выполнения отдельных заданий приведены в

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:



1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется в форме изучения реальных нормативных и методических документов, а также решения учебных задач под контролем преподавателя. Итоговое занятие по каждой теме учебного курса проводится в форме семинара-коллоквиума, к которому готовятся индивидуальные или групповые доклады. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде конспектирования актуальной литературы и интернет-публикаций по заданной тематике и выполнения домашних расчетных заданий с консультациями преподавателя. Учитывая ограниченный объем лекционного курса, большое значение приобретает опережающая самостоятельная работа — первичное изучение нового материала до его изложения преподавателем на лекции.

При подготовке к занятиям студентам, помимо учебной и специальной литературы, рекомендуется использовать периодические издания и интернет-публикации, в т.ч. профессиональные онлайн-форумы специалистов в области современной электроэнергетики.

Примерный перечень практических работ:

1. Экономический анализ взаимосвязи оптового и розничного рынков (на примере).
2. Изучение порядка получения статуса субъекта оптового рынка: механизм, нормативно-правовая база, проблемы и пути решения.
3. Рассмотрение особенностей регулируемых договоров: субъекты оптового рынка, бизнеспроцесс утверждения регулируемых договоров.
4. Изучение рынка «на сутки вперед»: нормативная база, особенности функционирования.
5. Расчет объемов отклонений на балансирующем рынке.
6. Исследование рынка мощности: особенности рынка, нормативно-правового регулирования и финансовых расчетов. Вынужденная генерация.
7. Анализ неценовых зон оптового рынка: возникновение, развитие, организация торговли, финансовые расчеты.
8. Изучение розничного рынка электроэнергии: организация функционирования, цены и тарифы, проблемы и пути решения (на примере).
9. Анализ перспектив развития коммерческого учета на оптовой рынке: обзор российских и международных решений.
10. Анализ коммерческого учета на розничной рынке: организация, проблемы и пути решения (на примере).
11. Прогнозирование цен и объемов в электроэнергетике: рассмотрение конкретного метода с подробным анализом.
12. Исследование рынка электроэнергии и мощности выбранной страны, ряда стран. Описание особенностей функционирования, анализ достоинств и недостатков.
13. Изучение ключевых международных организации в электроэнергетике: назначение, классификация, правила членства, выполняемые миссии.
14. Рассмотрение особенностей трансграничной торговли.
15. Анализ зарубежного опыта реформирования электроэнергетики (на примере).
16. Изучение опыта внедрения конкурентных рынков электроэнергии.
17. Экономический анализ реализованных успешных проектов развития электроэнергетики России и зарубежья: проблемы, возможные пути решения.
18. Исследование проблем развития и введения новых мощностей (на примере).
19. Рассмотрение конкретных ситуаций или проблем, возникающих на рынке электроэнергии и мощности. Предложение путей решения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
<b>ПК-4 – Способен организовать работу по формированию прогнозов на стоимость и объем электрической энергии, покупаемой на энергорынках</b>		
ПК-4.1	Организовывает изучение, анализа и прогнозирования конъюнктуры рынка электрической энергии в обслуживаемом регионе, формирование прогноза электропотребления на среднесрочный и долгосрочный периоды и предложения на покупку электрической энергии и мощности	<p><b>Вопросы для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конкурентные отборы мощности: процесс отбора мощности, требования к заявкам и процедура конкурентного отбора мощности.</li> <li>2. Договоры о предоставлении мощности: нормативная база, структура цены.</li> <li>3. Поставка мощности в вынужденном режиме.</li> <li>4. Свободные договоры купли-продажи мощности.</li> <li>5. Особенности финансовых расчетов за мощность: конструкция договоров, взаимодействия сторон, финансовые расчеты, включая штрафы и неустойки.</li> <li>6. Особенности торговли электрической энергией и мощностью в неценовых зонах оптового рынка.</li> <li>7. Особенности функционирования и нормативная база рынка системных услуг.</li> <li>8. Организация функционирования розничных рынков.</li> <li>9. Стоимость электроэнергии для ценовых и неценовых зон розничного рынка.</li> <li>10. Коммерческий учет электроэнергии на оптовом рынке.</li> <li>11. Организация коммерческого учета: проведение испытаний и проверок, решение о присвоении статуса.</li> <li>12. Организация контроля данных коммерческого учета на оптовом рынке.</li> <li>13. Эксплуатация систем коммерческого учета на оптовом рынке.</li> <li>14. Коммерческий учет на розничном рынке: организация, технические требования к приборам учета.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методом сравнения проанализируйте модели организации рынка электроэнергии.</li> <li>2. Проанализируйте методом факторного анализа электроэнергию как товар с учетом анализа структуры отрасли, форм и проблем развития конкуренции.</li> <li>3. Определите факторы, влияющие на цену конечного потребителя.</li> <li>4. Спрогнозируйте розничные цены на электроэнергию для конечного потребителя на год вперед для конкретного субъекта РФ.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации</b></p>

		<p>Задание 1. Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 750 руб./МВт. По какой цене расплатятся с поставщиком?</p> <p>Задание 2. Равновесная цена в группе точек поставки покупателя составляет 800 руб./МВт. Покупатель подал заявку на покупку по цене не ниже 750 руб./МВт. По какой цене расплатится покупатель?</p> <p>Задание 3. Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 750 руб./МВт. Поставку удалось заключить свободный договор на продажу 1000 МВт ч по цене 900 руб./МВт с покупателем, в группе точек поставки которого равновесная цена 1000 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены? Каков будет экономический эффект от заключения свободного договора?</p> <p>Задание 4. Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 850 руб./МВт. Поставку удалось заключить свободный договор на продажу 1000 МВт ч по цене 900 руб./МВт с покупателем, в группе точек поставки которого равновесная цена 1000 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены? Каков будет экономический эффект от заключения свободного договора?</p>
ПК-4.2	Выполняет подготовку плановых показателей баланса электропотребления и формирование прогнозного потребления электроэнергии и мощности	<p><b>Вопросы для промежуточной аттестации</b></p> <p>15. Методы прогнозирования объемов электропотребления.</p> <p>16. Методы прогнозирования цен в электроэнергетике.</p> <p>17. Международные организации в электроэнергетике: назначение, особенности членства.</p> <p>18. Основные направления трансграничной торговли.</p> <p>19. Перспективы развития рынка электроэнергии и мощности в России.</p> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации</b></p> <p>Задача 8. Покупатель присоединен к магистральным сетям. Каков у него будет тариф на покупку электроэнергии, если АТС определило тариф на покупку электроэнергии с оптового рынка в размере 800 руб./МВт ч, сбытовая надбавка в регионе – 60 руб. /МВт ч, тариф на услуги по передачи электроэнергии по магистральным сетям – 100 руб./МВт ч, котловой тариф на услуги по передачи электроэнергии для территориальных сетей – 360 руб./МВт ч.</p> <p>Задача 9. Покупатель присоединен к распределительным сетям. Каков у него будет тариф на покупку электроэнергии, если АТС определило тариф на покупку электроэнергии с оптового рынка в размере 800 руб./МВт ч, сбытовая надбавка в регионе – 60 руб./МВт ч, тариф на услуги по передачи электроэнергии для территориальных сетей – 360руб./МВт ч, а индивидуальный тариф на передачу электроэнергии по распределительной сети, к которой присоединен покупатель – 300 руб./МВт ч.</p> <p>Задача 10. Выберите последовательность, в которой системный оператор загружает оборудование электростанций для формирования торгового графика: конденсационная мощность ТЭЦ, ГРЭС, теплофикационная мощность ТЭЦ, АЭС, ГЭС, вынужденная мощность ГРЭС.</p> <p>Задача 11. Потребителю предложен двухставочный тариф на электроэнергию: ставка на электроэнергию – 1,5 руб./кВт ч, ставка на мощность – 350 000 руб./МВт мес. Число часов использования максимума нагрузки равно 5800 ч. Рассчитайте одноставочный тариф.</p> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации:</b></p> <p>1. Проведите анализ ценообразования на рынке на сутки вперед методом маржинального анализа</p>

		2. Проведите анализ организации торговли на оптовом рынке электроэнергии методом факторного анализа
ПК-4.3	Организовывает взаимодействие с федеральными и региональными органами исполнительной власти и субъектами ОРЭМ в области энергетики	<p><b>Вопросы для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная база регулирования электроэнергетики.</li> <li>2. Основные функции федеральных органов власти в электроэнергетике.</li> <li>3. Субъекты электроэнергетики и основы отношений в электроэнергетике.</li> <li>4. Организации технологической инфраструктуры и коммерческая инфраструктура оптового рынка.</li> <li>5. Двухуровневая система рынков в электроэнергетике.</li> <li>6. Оптовый рынок электрической энергии (мощности).</li> <li>7. Процедура получения статуса субъекта оптового рынка. Лишение статуса.</li> <li>8. Регулируемые договора: назначение, нормативная база, бизнеспроцесс утверждения регулируемых договоров.</li> <li>9. Рынок «на сутки вперед». Выбор состава ВСВГО, ценообразование, свободные двусторонние договора.</li> <li>10. Балансирующий рынок: нормативная база, основные принципы ценообразования.</li> <li>11. Финансовые расчеты за электроэнергию на РСВ.</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберете, пользуясь исходными данными, для субъекта розничного рынка электроэнергии оптимальный тариф</li> <li>2. Сформулируйте достоинства и недостатки существующей в РФ в настоящий момент модели организации рынка электроэнергии и мощности</li> </ol> <p><b>Примерные практические задания для промежуточной аттестации</b></p> <p>Задача 5. По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график поставщика включено 1000МВт. Для обеспечения регулируемого договора необходимо 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек поставки поставщика составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?</p> <p>Задача 6. По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график поставщика включено 1000 МВт. Фактическое производство поставщика 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек поставки поставщика составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?</p> <p>Задача 7. По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график покупателя включено 1000 МВт. Фактическое потребление составило 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки покупателя составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек поставки покупателя составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Рынки электроэнергии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по карточкам заданий, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

(обязательное)

### **Методические указания для студентов**

**Для проверки и самопроверки усвоения теоретического материала необходимо решить тестовые задания, добиться коэффициента усвоения не менее 0,9.**

#### **Задание 1**

Какие основные элементы формируют управляющую подсистему:

- цели управления;
- функции управления;
- организационная структура управления;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 2**

Какие из перечисленных ниже элементов включаются в организационную структуру

ТЭС:

- планово-экономический отдел;
- бухгалтерия;
- котло-турбинный цех;
- отдел материально-технического снабжения.

#### **Задание 3**

В какой из структур электростанций количество производственных элементов будет меньше:

- цеховая;
- бесцеховая.

#### **Задание 4**

В чем заключается основное преимущество бесцеховой структуры электростанций:

- уменьшается численность АУП;
- уменьшаются затраты на эксплуатацию;
- уменьшается число непосредственных связей руководителя с подчиненными.

#### **Задание 5**

Какие из перечисленных элементов включают в производственную структуру региональной электросетевой компании:

- электрические станции;
- предприятия электрических сетей;
- энергосбытовые организации;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 6**

Миссия энергокомпании – это:

- цель, направленная на получение максимальной прибыли;
- цель, выражающая смысл существования, общественное предназначение компании;

– цель основных направлений деятельности энергокомпаний.

#### **Задание 7**

Специфические цели управления генерирующей энергокомпанией – это:

- обеспечить прибыль;
- обеспечить производство энергетической продукции;
- обеспечить финансовую деятельность;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 8**

Специфические цели управления энергосбытовой компанией – это:

- обеспечить прибыль;
- обеспечить реализацию электроэнергии;

- обеспечить заработную плату;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 9**

Какие из ниже перечисленных характеристик определяют содержание целей-задач:

- качественные;
- количественные;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 10**

Миссия генерирующей энергокомпании – это:

- обеспечить производство качественной энергетической продукции и ее поставку на рынок электроэнергии и мощности с минимально возможными затратами всех видов ресурсов и допустимым воздействием на окружающую среду;
- обеспечить ремонтно-эксплуатационное обслуживание объектов, по которым осуществляется передача электроэнергии с минимально возможными затратами всех видов ресурсов и допустимым воздействием на окружающую среду;
- удовлетворять потребности клиентов в электроэнергии и предоставлять комплекс услуг, связанных с энергоснабжением, на основе гарантированного стандарта качества обслуживания.

#### **Задание 11**

Общепромышленные функции управления генерирующей энергокомпании – это:

- снабжение топливом;
- тарифы на энергетическую продукцию;
- прибыль;
- оперативно-диспетчерское управление;
- все перечисленное верно.

#### **Задание 12**

Специфические сферы управления электросетевой компании – это:

- снабжение запасными частями;
- ремонт оборудования;
- тариф обоснования на передачу электроэнергии;
- заработная плата;
- все перечисленное верно.

**Для закрепления пройденного материала и формирования компетенций на уровне умения, необходимо решить практические задания по курсу. В качестве методической помощи рассмотрены примеры.**

#### **Задание 1**

Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./ МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 750 руб./ МВт. По какой цене расплатятся с поставщиком?

#### **Задание 2**

Равновесная цена в группе точек поставки покупателя составляет 800 руб./ МВт. Покупатель подал заявку на покупку по цене не выше 850 руб./ МВт. По какой цене расплатится покупатель?

#### **Задание 3**

Рассмотрим несколько ситуаций при заключении прямых СДД, характерных для оптового рынка.



Если генератор выступает в качестве продавца на оптовом рынке, то основной целью его хеджирования является страхование риска продажи электроэнергии по низкой цене на РСВ. Генератор заключает СДД на объем электроэнергии, который будет торговаться в РСВ, при этом у генератора возникают обязательства по покупке данного объема в ГТП СДД. Если точкой поставки является ГТП генератора, то возникают две противоположные сделки: продажа произведенного объема в своей ГТП и покупка во исполнение обязательств по СДД в этой же точке данного объема. Так как цена на продажу и цена на покупку в одной и той же ГТП одинаковы, то данные две сделки закрывают друг друга, а выручка по договору СДД будет определяться: объем СДД, умноженный на цену СДД.

**Пример 1.** Генератор с ожидаемым ТГ = 1200 МВт желает застраховаться от риска низкой цены на РСВ (в часы минимума). Цена РСВ, которая устраивает генератора – не менее 900 руб./МВт. Генератору удается заключить СДД на продажу 200 МВт по цене 950 руб./МВт с поставкой в своей ГТП.

*Ситуация 1.* Цена РСВ в ГТП генератора составила 900 руб./МВт.

Сделки, возникающие у генератора по договору:

– продажа на РСВ:

$(1200 - 1000) * 900 = 180000$  руб.;

– покупка в обеспечение СДД:

$200 * 900 = -180000$  руб.;

– продажа контрагенту по СДД:

$200 * 950 = 190000$  руб.;

– выручка по СДД с учетом всех необходимых сделок:

$180000 + (-180000) + 190000 = 190000$  руб.

*Ситуация 2.* Цена РСВ в ГТП генератора составила 1000 руб./МВт.

Сделки, возникающие у генератора:

– продажа на РСВ:

$(1200 - 1000) * 1000 = 200000$  руб.;

– покупка в обеспечение СДД:

$200 * 1000 = -200000$  руб.;

– продажа контингенту по СДД:

$200 * 950 = 190000$  руб.;

– выручка по СДД с учетом всех необходимых сделок:

$200000 + (-200000) + 190000 = 190000$  руб.

Из приведенного выше примера видно, что вне зависимости от поведения цены на рынке, выручка от продажи электроэнергии для генератора при заключении СДД остается неизменной. При этом нельзя считать СДД абсолютно бесприигрышным вариантом получения дохода. Если в первом случае прибыль очевидна: при заключении СДД прибыль составила 10000 руб., то во втором случае имеет место упущенная выгода в 10000 руб.

СДД может являться как инструментом получения дополнительной прибыли (при правильно спрогнозированной цене), так и инструментом хеджирования прибыли.

Заключение прямых СДД снижают риски и у потребителей.

Крупный потребитель выступает в качестве покупателя, основной целью его хеджирования является страхования риска покупки электроэнергии по высокой цене на РСВ. Покупатель заключает СДД на объем электроэнергии, который необходимо приобрести на РСВ, при этом у покупателя возникают обязательства по продаже данного объема в ГТП СДД. Если точкой поставки является ГТП покупателя, то возникают две противоположные сделки: покупка необходимого объема в своей ГТП и продажа во исполнение обязательств по СДД в этой же точке данного объема. Так как цена на продажу и цена на покупку в одной и той же ГТП одинаковы, то данные две сделки закрывают друг друга, а затраты на покупку по СДД определяются как объем СДД, умноженный на цену СДД.

**Пример 2.** Крупный потребитель с ожидаемым ТГ = 2000 МВт желает застраховаться от риска высокой цены на РСВ на покупку электроэнергии. Цена РСВ, которая устраивает покупателя, не более 900 руб./МВт. Покупателю удастся заключить СДД на покупку 300 МВт по цене 850 руб./МВт с постановкой в своей ГТП.

*Ситуация 1.* Цена РСВ в ГТП покупателя составила 900 руб./МВт.

Операции, возникающие у генератора:

– покупка на РСВ:

$300 * 900 = -270000$  руб.;

– продажа в обеспечение СДД:

$300 * 900 = 270000$  руб.;

– покупка у контингента по СДД:

$300 * 850 = -255000$  руб.;

– затраты по договору с учетом всех необходимых сделок:

$-270000 + 270000 + (-255000) = -255000$  руб.

*Ситуация 2.* Цена РСВ в ГТП покупателя составила 600 руб./МВт.

Операции, возникающие у генератора:

– покупка на РСВ:

$300 * 600 = -180000$  руб.;

– продажа в обеспечение СДД:

$300 * 600 = 180000$  руб.;

– покупка у контингента по СДД:

$300 * 850 = -255000$  руб.;

– затраты по договору с учетом всех необходимых сделок:

$-180000 + 180000 + (-255000) = -255000$  руб.

Из приведенного выше примера видно, что вне зависимости от поведения цены на рынке, затраты на покупку электроэнергии останутся неизменными.

Это означает, что волатильность цены не влияет на объем продаж и затраты на покупку генерирующей компании или покупателя, а следовательно достигнута основная цель, с которой был заключен СДД, т.е. хеджирование ценового риска в рамках работы на РСВ.

#### **Задание 4**

Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 750 руб./МВт. Поставщику удалось заключить свободный договор на продажу 1000 МВт ч по цене 900 руб./МВт с покупателем, в группе точек поставки которого равновесная цена 1000 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены? Каков будет экономический эффект от заключения свободного договора?

#### **Задание 5**

Равновесная цена в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Поставщик подал заявку на продажу по цене не ниже 850 руб./МВт. Поставщику удалось заключить свободный договор на продажу 1000 МВт ч по цене 900 руб./МВт с покупателем, в группе точек поставки которого равновесная цена 1000 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены? Каков будет экономический эффект от заключения свободного договора?

#### **Задание 6**

По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график поставщика включено 1000 МВт. Для обеспечения регулируемого договора необходимо 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек

поставки поставщика составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?

#### **Задание 7**

По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график поставщика включено 1000 МВт. Фактическое производство поставщика 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек поставки поставщика составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?

#### **Задание 8**

По итогам торгов на рынке «на сутки вперед» в торговый график поставщика включено 1000 МВт. Фактическое потребление составило 1200 МВт. Равновесная цена на рынке «на сутки вперед» в группе точек поставки поставщика составляет 800 руб./МВт. Равновесная цена на балансирующем рынке в группе точек поставки поставщика составила 1200 руб./МВт. Какие сделки будут осуществлены для выполнения договорных обязательств?

#### **Задание 9**

Покупатель присоединен к магистральным сетям. Каков у него будет тариф на покупку электроэнергии, если АТС определило тариф на покупку электроэнергии с оптового рынка в размере 800 руб./МВт ч, сбытовая надбавка в регионе – 60 руб./МВт ч, тариф на услуги по передаче электроэнергии по магистральным сетям – 100 руб./МВт ч, котловой тариф на услуги по передачи электроэнергии для территориальных сетей – 360 руб./МВт ч.

#### **Задание 10**

Покупатель присоединен к распределительным сетям. Каков у него будет тариф на покупку электроэнергии, если АТС определило тариф на покупку электроэнергии с оптового рынка в размере 800 руб./МВт ч, сбытовая надбавка в регионе – 60 руб./МВт ч, тариф на услуги по передаче электроэнергии по магистральным сетям – 100 руб./МВт ч, котловой тариф на услуги по передачи электроэнергии для территориальных сетей – 360 руб./МВт ч, а индивидуальный тариф на передачу электроэнергии по распределительной сети, к которой присоединен покупатель – 300 руб./МВт ч.

#### **Задание 11**

Выберите последовательность, в которой системный оператор загружает оборудование электростанций для формирования торгового графика: конденсационная мощность ТЭЦ, ГРЭС, теплофикационная мощность ТЭЦ, АЭС, ГЭС, вынужденная мощность ГРЭС.

#### **Задание 12**

Потребителю предложен двухставочный тариф на электроэнергию: ставка на электроэнергию – 1,5 руб./кВт ч, ставка на мощность – 350000 руб./МВт мес. Число часов использования максимума нагрузки равно 5800 ч. Рассчитайте одноставочный тариф.

#### **Задание 13**

Рассчитайте среднегодовую установленную мощность блока 500 МВт, если известно, что его введут в эксплуатацию в марте планового года.

## Задание 14

Рассчитайте среднегодовую рабочую мощность блока 800 МВт, если известно, что в течение года он простоит в ремонте 70 дней.

## Задание 15

Составьте ремонтный цикл и календарный план ремонта основного оборудования электростанции 1500 МВт (3 блока по 500 МВт), если известно, что в энергокомпании принята система планово-предупредительного ремонта, продолжительность простоя оборудования в капитальном ремонте – 40 дней, в текущем ремонте – 18 дней и в расширенном среднем – 30 дней. Нагрузка электростанции в процентах от установленной мощности составляет: зимой в каждом месяце – 90%, летом – 50%.

**Для формирования компетенций на уровне владения необходимо выполнить индивидуальную работу, направленную на комплексное исследование проблемы по выбранной теме.**

В рамках дисциплины «Рынки электроэнергии» обучающиеся готовят самостоятельно одну из предложенных преподавателем тем.

Примерная тематика докладов:

1. Экономический анализ взаимосвязи оптового и розничного рынков (на примере).
2. Изучение порядка получения статуса субъекта оптового рынка: механизм, нормативно-правовая база, проблемы и пути решения.
3. Рассмотрение особенностей регулируемых договора: субъекты оптового рынка, бизнеспроцесс утверждения регулируемых договоров.
4. Изучение рынка «на сутки вперед»: нормативная база, особенности функционирования.
5. Расчет объемов отклонений на балансирующем рынке.
6. Исследование рынка мощности: особенности рынка, нормативно-правового регулирования и финансовых расчетов. Вынужденная генерация.
7. Анализ неценовых зон оптового рынка: возникновение, развитие, организация торговли, финансовые расчеты.
8. Изучение розничного рынка электроэнергии: организация функционирования, цены и тарифы, проблемы и пути решения (на примере).
9. Анализ перспектив развития коммерческого учета на оптовой рынке: обзор российских и международных решений.
10. Анализ коммерческого учета на розничной рынке: организация, проблемы и пути решения (на примере).
11. Прогнозирование цен и объемов в электроэнергетике: рассмотрение конкретного метода с подробным анализом.
12. Исследование рынка электроэнергии и мощности выбранной страны, ряда стран. Описание особенностей функционирования, анализ достоинств и недостатков.
13. Изучение ключевых международных организации в электроэнергетике: назначение, классификация, правила членства, выполняемые миссии.
14. Рассмотрение особенностей трансграничной торговли.
15. Анализ зарубежного опыта реформирования электроэнергетики (на примере).
16. Изучение опыта внедрения конкурентных рынков электроэнергии.
17. Экономический анализ реализованных успешных проектов развития электроэнергетики России и зарубежья: проблемы, возможные пути решения.
18. Исследование проблем развития и введения новых мощностей (на примере).
19. Рассмотрение конкретных ситуаций или проблем, возникающих на рынке электроэнергии и мощности. Предложение путей решения.

По каждой теме обучающийся должен подготовить индивидуальную работу (реферат) и доклад в виде презентации, оформленной по бренд-буку МГТУ им. Г.И. Носова. Длительность доклада не должна превышать 5-7 минут.

После доклада предусмотрено 15 минут обсуждений по рассматриваемой теме.

Реферат оформляется в MS Word и выкладывается на образовательный портала. Размер текста должен быть равен 12 или 14 пунктам. Шрифт использовать – Times New Roman. Расстояние между строками – 1,5. Необходимо соблюдать отступы: нижний и верхний отступы – 20мм, правый отступ – 10мм, левый отступ – 30мм.

Размер реферата должен быть примерно равен 20 страницам, если немного больше или меньше – ничего страшного.

Все страницы должны быть пронумерованы. Исключение: титульный лист и содержание – на них номера не ставятся.

Названия глав должны быть написаны заглавными либо строчными буквами, но без применения кавычек. В конце названия главы точку ставить нельзя. Между названием и текстом главы должен быть промежуток в 1 пробел.

Реферат должен включать в себя несколько частей.

Каждая из этих частей имеет индивидуальные особенности написания. Части, которые обязательно должны быть в реферате:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение;
- Основное содержание;
- Заключение;
- Список используемой литературы.

#### *Введение*

Введение – одна из наиболее важных частей реферата. Оно раскрывает смысл темы, рассказывает читателю о чём говорится в работе. Оформление введения обязано включать в себя такие позиции как актуальность, задачи исследования, цель, предмет и объект.

Актуальность должна показать, почему ваша тема имеет значение именно сейчас – в современном мире, почему её следует изучать и какие проблемы можно решить при её помощи.

Задачи и цель исследования дают понять для чего поднимается вопрос, который затронул автор и каким образом он должен быть решён.

Предмет и объект рассказывают какой объект изучает ваша работа и какую сферу она затрагивает.

Объём введения должен быть не более 2 страниц, но и не должен быть меньше 1,5 страницы. Заголовок должен быть размещён по центру.

#### *Основное содержание реферата*

Для оформления основного содержания обычно достаточно объёма в 15-17 страниц, что является наибольшей частью всей работы. Обычно оно состоит только из нескольких глав, а иногда из глав и параграфов.

Заголовок основного содержания должен быть написан прописными или же строчными буквами и выровнен по центру. В конце каждой из глав должно быть умозаключение, связанное с содержанием главы. Основное содержание может рассказывать о исследуемой теме, способах решения проблем и может содержать таблицы, диаграммы и прочий графический материал.

#### *Заключение*

Основной задачей заключения является полный анализ реферата и подведение итогов. Для того, чтобы написать заключение достаточно грамотно перефразировать цель, задачи и иные данные из введения реферата. Также стоит использовать выводы, сделанные уже в имеющихся главах.

Правила оформления заключения следующие:

Должно составлять 10% от всего реферата и занимать 1-2 страницы;

Размер шрифта заголовка равен размеру шрифта всего текста, заголовок должен быть выровнен по центру.

#### *Список используемой литературы*

Оформление списка литературы может показаться самым простым в написании реферата, но это далеко не так. Тут есть свои нюансы и тонкости.

Реферат должен включать не менее 8 источников информации, включая иностранные источники.

Источники должны располагаться в следующей последовательности:

- Нормативно-правовые акты;
- Учебники, научные труды;
- Газеты и журналы;

- Материалы, взятые из архивов;
- Источники в интернете.

Все источники должны быть указаны в алфавитном порядке. Должны быть указаны фамилия автора произведения, название источника, название издательства, год выпуска.