Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Миклушевский Владимир Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2023 14:57:06
Уникальный программный ключ:
77d00de96437c32a936faf76655c7668745bdb7b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Декан _____ /К.И. Лушин/

«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Интеллектуальные тепловые энергосистемы

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная и заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент _____ / О.Б. Сенникова /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент _____ / Л.А. Марюшин /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
   - 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3 Содержание дисциплины 8
   - 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2 Основная литература 9
   - 4.3 Дополнительная литература 10
   - 4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3 Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основной цели** освоения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» относится формирование базовых знаний об энергоресурсосбережении в различных отраслях промышленности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» относятся:

- получение студентами знаний о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения, основах энергоаудита объектов теплоэнергетики, углубленных энергетических обследованиях;
- формирование у студентов умение выполнять основные расчёты по энергосбережению промышленных предприятий, выбирать способы и критерии энергетической оптимизации, проводить экспресс-аудит.

Обучение по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)	**ИПК-1.1.** Демонстрирует знание НТД по проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и ремонта ОПД **ИПК-1.2.** Демонстрирует кругозор в сфере отечественного и мирового опыта в энергетической отрасли
ПК-4. Способность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД с оценкой их энергетической, экономической и экологической эффективности	**ИПК-4.1.** Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД **ИПК-4.2.** Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических установок и систем;
- Системы топливоснабжения в энергетике;
- Котельные установки и парогенераторы;
- Источники и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ;
- Теплоэнергетические системы промышленных предприятий;
- Технологические энергоносители предприятий;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Тепломассообменное оборудование предприятий;
- Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных(е) единиц(ы) (**144** часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			8
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	54
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная контрольная работа 1	4	4
2.2	Самостоятельная контрольная работа 2	4	4
2.3	Реферат	8	8
2.4	Самостоятельное изучение	74	74
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8
1	**Аудиторные занятия**	**16**	**16**
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**128**	**128**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная контрольная работа 1	6	6
2.2	Самостоятельная контрольная работа 2	6	6
2.3	Реферат	10	10
2.4	Самостоятельное изучение	106	106
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1.**		**18**				
1.1	Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире.		2				2
1.2	Тема 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России и в мире.		2				4
1.3	Тема 3. Нормативная база энерогосбережения.		2				6
1.4	Тема 4. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.		2				6
1.5	Тема 5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.		2				6
1.6	Тема 6. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.		3				10
1.7	Тема 7. Энергосберегающие мероприятия в промышленности.		3				10
1.8	Тема 8. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.		2				10
2	**Раздел 2.**			**36**			
2.1	Тема 11. Модернизация котельной установки с целью повышения КПД котла, повышения температуры питательной воды и уменьшение расхода сжигаемого топлива. Разноуровневые задачи.			4			4
2.2	Тема 10. Доклады с обсуждением по тематике рефератов.			18			14
2.3	Тема 11. Рациональная работа паровой теплофикационной турбины. Разноуровневые задачи.			4			4
2.4	Тема 12. Энергетическое обследование.			10			14
	Итого	**144**	**18**	**36**			**90**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1.**		**6**				
1.1	Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире.		0,5				4
1.2	Тема 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России и в мире.		0,5				4
1.3	Тема 3. Нормативная база энерогосбережения.		0,5				8
1.4	Тема 4. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.		0,5				8
1.5	Тема 5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.		1				14
1.6	Тема 6. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.		1				12
1.7	Тема 7. Энергосберегающие мероприятия в промышленности.		1				12
1.8	Тема 8. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.		1				12
2	**Раздел 2.**			**10**			
2.1	Тема 11. Модернизация котельной установки с целью повышения КПД котла, повышения температуры питательной воды и уменьшение расхода сжигаемого топлива. Разноуровневые задачи.			2			6
2.2	Тема 10. Доклады с обсуждением по тематике рефератов.			3			20
2.3	Тема 11. Рациональная работа паровой теплофикационной турбины. Разноуровневые задачи.			2			6
2.4	Тема 12. Энергетическое обследование.			3			22
	Итого	**144**	**6**	**10**			**128**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Актуальность энергосбережения в России и в мире.

Состояние с производством и потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в мире и в России. Состояние энергетики страны. Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.

Тема 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России и в мире.

Государственная энергетическая политика России. Федеральный закон "Об энергосбережении". Управление энергосбережением в мире и России.

Тема 3. Нормативная база энерогосбережения.

Нормативно-правовые документы. Нормативно-техническая база энергосбережения.

Тема 4. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.

Общие положения. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны).

Тема 5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.

Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Виды энергоаудита. Инструментальный энергоаудит. Методология энергоаудита промышленного предприятия. Энергоаудит теплотехнологической установки.

Тема 6. Методы энергосбережения при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.

Методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов (хладонов). Энергосбережение за счет уменьшения мощности, затрачиваемой на прокачку теплоносителя. Выбор толщины теплоизоляционного слоя.

Тема 7. Энергосберегающие мероприятия в промышленности.

Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР. Тепловые насосы. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Тема 8. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Централизованное теплоснабжение и теплофикация. Актуальность и потенциал энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве. Некоторые практические результаты энергосбережения.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 9. Модернизация котельной установки с целью повышения КПД котла, повышения температуры питательной воды и уменьшение расхода сжигаемого топлива. Разноуровневые задачи.

Тема 10. Доклады с обсуждением по тематике рефератов.

Тема 11. Рациональная работа паровой теплофикационной турбины. Разноуровневые задачи.

Тема 12. Энергетическое обследование.

Планирование, примеры.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФЗ РФ Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями)
2. ГОСТ Р 56828.29-2017 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности
3. ГОСТ Р 56828.24-2017 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности
4. ГОСТ Р 56828.19-2017 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология идентификации показателей энергоэффективности
5. ГОСТ Р 56828.16-2017 Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Методология планирования показателей (индикаторов) энергоэффективности
6. ГОСТ 31607-2012 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения
7. ГОСТ 31532-2012 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения
8. ГОСТ 31531-2012 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования
9. ГОСТ Р 54402-2011 Энергосбережение. Установки газотурбинные. Общие технические требования
10. ГОСТ Р 53905-2010 Энергосбережение. Термины и определения (с Изменением N 1)
11. ГОСТ Р 51750-2001 Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения
12. ГОСТ Р 51749-2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация
13. ГОСТ Р 51379-99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы
14. Энергетической стратегии России

4.2 Основная литература

1. Молодежникова Л.И. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 205 с.
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – Электрон. дан. – М.: Машиностроение, 2011. – 374 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2014
3. Под ред. А.В. Мошкарина, Е.В. Барочкина, Ю.М. Пашковского. Энергоаудит и энергосбережение на ТЭС. Вып.1/ – Москва – Владимир – Иваново: ИГЭУ, 1999. – 208 с., ил.
4. Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков Основы энергосбережения: учебник / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: ГУ СО «Институт энергосбережения», 2008. – 526 с. ISBN 978-5-85383-368-5

4.3 Дополнительная литература

1. Исакович Г.А., Слуцкий Ю.Б. Экономия топливно-энергетических ресурсов в строительстве. – М.: Стройиздат, 1988. – 214 с.
2. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.Н. «Энергоаудит промышленных и коммунальых предприятий». М. Издание Ассоциации энергоменедэеров, 1999 г.
3. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 256 с.
4. Фокин В.М. Энергосбережение в производственных и отопительных котельных. М.: Машиностроение – 1, 2004. 180 с.
5. Фокин В.М., Бойков Г.П., Видин Ю.В. Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. М.: Машиностроение – 1, 2005. – 192 с.
6. Мошкарин А.В., Смирнов А.М., Ананьин В.И. Состояние и перспективы развития энергетики Центра России. Иван. гос. энерг. ун-т. – Москва – Иваново, 2000. – 192 с.
7. Основные методические положения по планированию использования вторичных энергоресурсов. М.: Энергоатомиздат, 1987.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=6298

Разработанный ЭОР включают промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

Интернет-ресурсы:

1. http://docs.cntd.ru
2. https://minenergo.gov.ru/

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете».

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- обсуждение вопросов по изученным темам;
- собеседование / устный опрос;
- разноуровневые задачи;
- контрольные работы;
- подготовка к тестированию и тестирование;
- экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- обсуждение вопросов по изученным темам;
- собеседование / устный опрос;
- контрольные работы;
- тесты.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 8 семестре обучения в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации возможно получение оценки «автоматом».

Для того чтобы получить «автомат», необходимо выполнить полный список условий, озвученных преподавателем и выполнить все задания, предусмотренные РПД, а именно:

- своевременная сдача на положительную оценку всех видов самостоятельной работы, в том числе и в системе СДО Московского Политеха;
- активность на занятиях ("мозговой штурм", опрос, коллоквиум или другой вид устного опроса);
- посещаемость (не менее 70% посещения аудиторных и онлайн занятий).

Зачет проводится по билетам в форме устного собеседования. Билеты формируются из контрольных вопросов к лекциям и практическим занятиям.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается 3 вопроса из разных тем дисциплины.

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и практических занятиях.

3. Время на подготовку ответов – до 40 мин, устное собеседование – до 10 минут.

4. Проведение аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом – экзамен. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной

сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все виды самостоятельной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Конспекты лекций (только для студентов очной формы обучения).	Ответы на контрольные вопросы в письменном виде с отметкой преподавателя «зачтено».
Самостоятельная контрольная работа 1.	Контрольная работа в письменном виде, выполненная на положительную оценку.
Самостоятельная контрольная работа 2.	Контрольная работа в письменном виде, выполненная на положительную оценку.
Реферат	Оформленный реферат, предусмотренный рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», с последующим докладом и обсуждением на практическом занятии.
Промежуточный и итоговый тесты.	Пройденные в системе СДО Московского Политеха тесты на положительную оценку.

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Примерные вопросы к экзамену.

1. Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента.
2. Мировой энергетический баланс (энергобалансы различных стран). Тенденции его изменения.
3. Тенденции и причины изменения структуры ТЭБ России.
4. Состояние энергетики страны. Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов.
5. Состояние энергетики страны. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды.
6. Состояние энергетики страны. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране.
7. Системный подход решения проблемы повышения эффективности использования ТЭР в стране.
8. Роль государственных органов в решении проблемы энергосбережения.
9. Энергетическая стратегия России.
10. Федеральный закон "Об энергосбережении".
11. Управление энергосбережением в Японии.
12. Управление энергосбережением в США.
13. Управление энергосбережением в Западной Европе.
14. Управление энергосбережением в Восточной Европе.
15. Структура управления энергосбережением в России.
16. Нормативно-правовые документы энергосбережения.
17. Нормативно-техническая база энергосбережения.
18. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.
19. Влияние добычи энергоресурсов на экологическую ситуацию в стране.
20. Киотский протокол об ограничении выбросов в окружающую среду.

21. Причины энергетических кризисов в отдельных регионах России, пути решения проблем.

22. Практика использования нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов для энергосбережения.

23. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны).

24. Структура энергетического баланса промышленного предприятия.

25. Натуральные и экономические критерии оценки эффективности использования энергии.

26. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита.

27. Виды энергоаудита.

28. Инструментальный энергоаудит.

29. Методология энергоаудита промышленного предприятия.

30. Энергоаудит теплотехнологической установки. Сушильный аппарат. Алгоритм действий.

31. Энергоаудит теплотехнологической установки. Парогенератор. Алгоритм действий.

32. Энергоаудит теплотехнологической установки. Водогрейный котел. Алгоритм действий.

33. Энергоаудит теплотехнологической установки. Теплообменный аппарат. Алгоритм действий.

34. Энергоаудит теплотехнологической установки. Циркуляционный насос тепловой сети. Алгоритм действий.

35. Энергоаудит теплотехнологической установки. Массообменная установка. Алгоритм действий.

36. Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов.

37. Методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов (хладонов).

38. Энергосбережение за счет уменьшения мощности, затрачиваемой на прокачку теплоносителя при производстве и распределении тепловой и электрической энергии.

39. Выбор толщины теплоизоляционного слоя при распределении тепловой и электрической энергии.

40. Применение новых энергосберегающих технологий в ЖКХ.

41. Типовые энергосберегающие мероприятия. Энергосбережение в теплотехнологиях.

42. Энергосбережение в теплотехнологиях. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях.

43. Энергосбережение в теплотехнологиях. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения.

44. Энергосбережение в теплотехнологиях. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР.

45. Энергосбережение в теплотехнологиях. Тепловые насосы.

46. Способы утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

47. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Возникающие проблемы, методы их решения.

48. Новые системы отопления зданий: «теплые полы», системы лучистого обогрева.

49. Наиболее энергоемкие технологические процессы в промышленности и пути уменьшения их энергоемкости.

50. Оборудование для проведения инструментального энергоаудита.

51. Энергосбережение в системах освещения зданий.

52. Перспективы применения тепловых насосов в энергетике России.
53. Способы уменьшения потерь энергии в тепловых сетях.
54. Тарифы на отдельные виды энергетических ресурсов, динамика и перспективы их изменения для промпредприятий.
55. Тарифы на отдельные виды энергетических ресурсов, динамика и перспективы их изменения для ЖКХ.
56. Узлы учета тепла (теплосчетчики).
57. Энергосберегающие мероприятия для ТЭЦ.
58. Резервы энергосбережения и энергосберегающие мероприятия в различных отраслях промышленности. Лесная промышленность.
59. Резервы энергосбережения и энергосберегающие мероприятия в различных отраслях промышленности. Машиностроение.
60. Резервы энергосбережения и энергосберегающие мероприятия в различных отраслях промышленности. Текстильная промышленность.
61. Резервы энергосбережения и энергосберегающие мероприятия в различных отраслях промышленности. Пищевая отрасль.
62. Мероприятия по ограничению потребления воды промышленными и бытовыми потребителями. Их связь с энергосбережением.
63. Беззатратные и низкозатратные энергосберегающие мероприятия. Понятие, примеры.
64. Среднезатратные энергосберегающие мероприятия. Понятие, примеры.
65. Высокозатратные энергосберегающие мероприятия. Понятие, примеры.
66. Незатратные энергосберегающие мероприятия. Понятие, примеры.