Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 17:19:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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/
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология энергосбережения

Направление подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Распределенная тепловая энергетика

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная и заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент _____ / А.В. Рязанцева /
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 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
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 11
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
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 **основным целям** освоения дисциплины «Технология энергосбережения» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах энергосбережения в системах энергоснабжения;
- изучение способов повышения эффективности методов энергосбережения в системах энергоснабжения, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи определения технических параметров при анализе режимов эксплуатации энергетических систем и комплексов.
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов энергосбережения в системах энергоснабжения при их проектировании и эксплуатации.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технология энергосбережения» следует отнести:

- выработать навыки у студентов самостоятельно формулировать задачи энергосбережения;
- научить мыслить системно на примерах повышения эффективности мероприятий по энергосбережению при реализации технологических процессов;
- научить анализировать существующие методы энергосбережения, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их методике с позиций повышения эффективности;
- дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных методов в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки методов энергосбережения в системах энергоснабжения, как отечественных, так и зарубежных;
- научить анализировать параметры технических систем с точки зрения мероприятий по энергосбережению, производить поиск оптимизационного решения с помощью всевозможных методов.

Обучение по дисциплине «Технология энергосбережения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций::

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способность к разработке концепций и проведению теплотехнических расчетов объектов профессиональной деятельности	ИПК-1.4. Применяет типовых и новых проектных решений для соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части элективные дисциплины блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Технология энергосбережения» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Проектирование и эксплуатация систем отопления и вентиляции;
- Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий;

- Проектирование и эксплуатация теплоэнергетических установок;
- Проектирование и эксплуатация источников и систем теплоснабжения;
- Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

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	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Реферат	30	30
2.2	Самостоятельное изучение	60	60
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**Экзамен**
	Итого	**144**	**144**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	**Аудиторные занятия**	**20**	**20**
	В том числе:		
1.1	Лекции	10	10
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**124**	**124**
	В том числе:		
2.1	Реферат	34	34
2.2	Самостоятельное изучение	90	90
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/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	Тема 1. Введение. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению	18	2	6			10
2	Тема 2. Правовые основы энергосбережения	16	2	4			10
3	Тема 3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов городского хозяйства, традиционные технологии	16	2	4			10
4	Тема 4. Возобновляемые источники энергии	16	2	4			10
5	Тема 5. Энергоменеджмент	14	2	2			10
6	Тема 6. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве	14	2	2			10
7	Тема 7. Энергосбережение в системе ЖКХ	18	2	6			10
8	Тема 8. Бытовое энергосбережение	18	2	6			10
9	Тема 9. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности	14	2	2			10
	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	Тема 1. Введение. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению	18	1	4			13
2	Тема 2. Правовые основы энергосбережения	15	1				14
3	Тема 3. Характеристика топливных и энергетических ресурсов городского хозяйства, традиционные технологии	16	2				14
4	Тема 4. Возобновляемые источники	15	1				**14**

	энергии						
5	Тема 5. Энергоменеджмент	15	1				14
6	Тема 6. Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве	15	1				14
7	Тема 7. Энергосбережение в системе ЖКХ	17	1	2			14
8	Тема 8. Бытовое энергосбережение	18	1	4			13
9	Тема 9. Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности	15	1				14
Итого		**144**	**10**	**10**			**124**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. **Введение. Общие сведения по энергоэффективности и энергосбережению**

Введение в проблему энергетического кризиса. Актуальность энергосбережения. Термины и понятия в области энергосбережения. Топливно-энергетические ресурсы. Энергетические обследования. Энергетический паспорт предприятия. Возобновляемые источники энергии. Энергетическая эффективность.

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений**.** Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований.

Тема 2. **Правовые основы энергосбережения**

Законодательно-нормативная база энергосбережения в Российской Федерации. Основные направления реализации энергосбережения. Закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» и основные нормативные документы в области энергосбережения.

Государственные программы «Энергосбережение». Основы государственного управления в сфере энергосбережения. Политика и законодательство города Москвы в области энергоэффективности и энергосбережения.

Тема 3. **Характеристика топливных и энергетических ресурсов городского хозяйства, традиционные технологии**

Энергия, ее виды, назначение и использование. Топливные и энергетические ресурсы городского хозяйства и их классификация. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов. Традиционные технологии производства электроэнергии в регионах РФ.

Тема 4. **Возобновляемые источники энергии**

Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Перспективы развития ВИЭ в РФ.

Тема 5. **Энергоменеджмент**

Международный стандарт ISO 50001. Организация энергоменеджмента на предприятии. Мониторинг и стимулирование выполнения программ энергосбережения. Контроль выполнения программ энергосбережения. Государственная информационная система в области энергосбережения, ее назначение. Особенности энергообследования энергетических предприятий и предприятий, осуществляющих транспорт энергоресурсов.

Тема 6. **Энергосберегающие технологии в городском хозяйстве**

Энергетическое хозяйство современного мегаполиса. Способы регулирования электрических и тепловых нагрузок. Применение автоматизированных систем контроля и учета потребления энергии.

Методы утилизации вторичных энергетических ресурсов. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения. Тепловые сети. Потери тепловой энергии при передаче и способы их снижения. Нормирование энергопотребления. Энергосберегающие технологии в электро-, тепло-, газо-, водоснабжении муниципальных районов, энергосбережение в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

Тема 7. **Энергосбережение в системе ЖКХ**

Тепловые потери в зданиях и сооружениях. Тепловая изоляция зданий и сооружений. Теплоизоляционные материалы, их свойства. Тепловые завесы. Суточное и сезонное регулирование теплового режима зданий. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий. Энергетически эффективные здания и сооружения (системы учета, нормирование и контроль потребления электрической энергии и тепла, аппаратура и устройства, обеспечивающие энергосбережение).

Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве. Энергосбережение в жилищном строительстве: основные направления экологичного энергопотребления; энергосберегающие заглубленные здания; концепция энергосберегающего экодома; нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищно-строительной сфере. Ресурсосбережение в жилищном строительстве: использование техногенного сырья – мощный экологический ресурс; экологическая безопасность техногенного сырья. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий в жилищно-коммунальном хозяйстве. Проектирование энергоэффективных и энергосберегающих зданий.

Тема 8. **Бытовое энергосбережение**

Стандарты на бытовое энергосбережение. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа. Световой режим в помещениях различного назначения. Энергосберегающие источники света, их характеристики.

Электронагревательные приборы и их эффективное использование. Приемы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла в быту. Автономные энергоустановки. Повышение эффективности систем отопления. Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии. Системы автоматического управления освещением. Технические и энергетические характеристики аппаратов и приборов.

Тема 9. **Мировой опыт энергосбережения и энергоэффективности**

Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии. Перспективные виды топлив и технологий. «Прорывные технологии». Основные принципы международной политики в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения».

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	Темы семинарских/практических занятий
1	Плюсы и минусы различных источников энергии
2	Энергетическое обследование квартиры
3	Нормативно-правовая база в энергосбережении
4	Оценка вклада одной семьи в парниковый эффект
5	Определение объема воды, который можно нагреть в солнечном коллекторе
6	Оценка потенциала энергосбережения
7	Определение сэкономленной тепловой мощности при применении рециркуляции в схеме кондиционирования воздуха
8	Энергосбережение в системах при распределении пара и горячей воды
9	Энергосбережение в система электропотребления

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФЗ РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты».
2. ГОСТ Р 56828.29-2017 «Наилучшие доступные технологии. Энергосбережение. Порядок определения показателей (индикаторов) энергоэффективности».
3. ГОСТ 33863-2016 «Энергетическая эффективность. Оборудование для отопления. Показатели энергетической эффективности и методы определения».
4. ГОСТ 31532-2012 «Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения».
5. ГОСТ Р 51749-2001 «Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация».
6. Распоряжения Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года».
7. Федеральная служба государственной статистики Приказ от 4 апреля 2014 года № 229 «Об утверждении официальной статистической методологии составления топливно-энергетического баланса Российской Федерации».
8. ФЗ РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды».

4.2 Основная литература

1. Возобновляемая энергетика и энергосбережение: учебник / В.И. Велькин, Я.М. Щелоков, С.Е. Щеклеин; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук В.И. Велькина; Мин-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. – 312 с.
2. Черенцова, А.А. Энерго- и ресурсосбережение: учеб. пособие / А.А. Черенцова; [науч. ред. Л.П. Майорова]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. – 125 с.
3. Сибикин Н.Ю. Технология энергосбережения [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – 4-ое изд., перераб. и доп. – М: ИНФРА-М, 2018. – 336 с.

4. Комков В.А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. – 2-е изд. – М: ИНФРА, М: 2018. – 204 с.

5. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжени, вентиляция и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Протасевич. – Минск: Новое знание; М: ИНФРА-М, 2018. – 286 с.

6. Резчиков Е.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Е.А. Резчиков, А.В. Рязанцева – 2-е изд. , пер. и доп. – М: Сер. 76 Высшее образование, 2023. – 639 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Энерго- и ресурсосбережение – XXI век.: материалы XVIII международной научно-практической конференции (8 – 10 декабря 2020 г., г. Орёл) / под редакцией д-ра техн. наук, проф. А.Н. Качанова, д-ра техн. наук, проф. Ю.С. Степанова. – Орёл: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2020. – 292 с.

2. Энергосбережение и инновационные технологии в топлив- но- энергетическом комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых и специалистов / отв. ред. А. Н. Халин. – Тюмень: ТИУ, 2020.

3. Голубова, О.С. Экономические аспекты повышения энергоэффективности жилых зданий / О.С. Голубова, Н.А. Григорьева. – Минск: БНТУ, 2018. – 175 с.

4. Энергосберегающие технологии в энергетике: учебное пособие / Сост.: Ю.В. Мясоедов. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 90 с.

5. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учебное пособие / СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 99 с.

6. Мархоцкий Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск: «Вышэйшая школа», 2014. – 287 с.

7. Пилипенко Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. – Электрон. дан. – Санкт- Петербург: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.

8. Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 176 с.

9. Краснов И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Томск: ТПУ, 2013. – 181 с.

10. А.М. Идиатуллина, Ю.А. Вафина, А.А. Гайнутдинова, Д.А. Гатиятуллина, Л.Р. Ибрашева, М.Н. Комлева, О.В. Лисина, А.С. Тупаева, М.М. Шекурова «Управление энергосбережением и энергетической эффективностью в городском хозяйстве» / А.М. Идиатуллина [и др.] / под ред. А.М. Идиатуллиной; Казан. нац. иссл. технол. ун-т. – Казань: Изд-во Казан. нац. иссл. технол. ун-та, 2012. – 221с.

11. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск: Новое знание, 2012. – 286 с.

12. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – Электрон. дан. – Москва: Машиностроение, 2011. – 374 с.

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	Ссылка
Технология энергосбережения	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=8806

Разработанный ЭОР включает в себя: лекционный и практический материал; самостоятельную работу (в виде реферата, РГР); видеоматериалы; промежуточные 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

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 соответствии 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;
- 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).

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 «Технология энергосбережения».

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: разноуровневые задачи и задания; доклад, сообщение; устный опрос, собеседование; тест.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на соответствующих формам обучения семестрах в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

В билет включается два вопроса из разных разделов дисциплины и одно практическое задание. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается). Время на подготовку письменных ответов – до 40 мин, устное собеседование – до 10 минут.

7.3.3. Вопросы для экзамена

1. Введение в проблему энергетического кризиса.
2. Актуальность энергосбережения.
3. Термины и понятия в области энергосбережения.
4. Топливно-энергетические ресурсы.
5. Энергетические обследования.
6. Энергетический паспорт предприятия.

7. Возобновляемые источники энергии.
8. Энергетическая эффективность.
9. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
10. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.
11. Учет используемых энергетических ресурсов.
12. Проведение обязательных энергетических обследований.
13. Законодательно-нормативная база энергосбережения в Российской Федерации.
14. Основные направления реализации энергосбережения.
15. Закон РФ от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» и основные нормативные документы в области энергосбережения.
16. Государственные программы «Энергосбережение».
17. Основы государственного управления в сфере энергосбережения.
18. Политика и законодательство города Москвы в области энергоэффективности и энергосбережения.
19. Энергия, ее виды, назначение и использование.
20. Топливные и энергетические ресурсы городского хозяйства и их классификация.
21. Природопользование, рациональное использование природных ресурсов и проблемы использования ограниченных природных ресурсов.
22. Традиционные технологии производства электроэнергии в регионах РФ.
23. Энергетическое хозяйство современного мегаполиса.
24. Способы регулирования электрических и тепловых нагрузок.
25. Применение автоматизированных систем контроля и учета потребления энергии.
26. Методы утилизации вторичных энергетических ресурсов.
27. Энергосбережение в системах электроснабжения, электропотребления, водоснабжения и водоотведения.
28. Тепловые сети. Потери тепловой энергии при передаче и способы их снижения.
29. Нормирование энергопотребления.
30. Энергосберегающие технологии в электро-, тепло-, газо-, водоснабжении муниципальных районов, энергосбережение в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.
31. Тепловые потери в зданиях и сооружениях.
32. Тепловая изоляция зданий и сооружений.
33. Теплоизоляционные материалы, их свойства.
34. Тепловые завесы.
35. Суточное и сезонное регулирование теплового режима зданий.
36. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий.
37. Энергетически эффективные здания и сооружения (системы учета, нормирование и контроль потребления электрической энергии и тепла, аппаратура и устройства, обеспечивающие энергосбережение).
38. Энергосберегающие технологии в коммунально-бытовом хозяйстве и строительстве.
39. Энергосбережение в жилищном строительстве: основные направления экологичного энергопотребления.

40. Энергосбережение в жилищном строительстве: энергосберегающие заглубленные здания.

41. Энергосбережение в жилищном строительстве: концепция энергосберегающего экодома.

42. Энергосбережение в жилищном строительстве: нетрадиционные возобновляемые источники энергии в жилищно-строительной сфере.

43. Ресурсосбережение в жилищном строительстве: использование техногенного сырья – мощный экологический ресурс; экологическая безопасность техногенного сырья.

44. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий в жилищно-коммунальном хозяйстве.

45. Проектирование энергоэффективных и энергосберегающих зданий.

46. Стандарты на бытовое энергосбережение.

47. Бытовые приборы регулирования, учета и контроля расхода тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды, газа.

48. Световой режим в помещениях различного назначения.

49. Энергосберегающие источники света, их характеристики.

50. Электронагревательные приборы и их эффективное использование.

51. Приемы экономии и рационального использования воды, газа, электроэнергии и тепла в быту.

52. Автономные энергоустановки.

53. Повышение эффективности систем отопления.

54. Бытовые и осветительные приборы с низким потреблением электрической энергии.

55. Системы автоматического управления освещением.

56. Технические и энергетические характеристики аппаратов и приборов.

57. Международный стандарт ISO 50001.

58. Организация энергоменеджмента на предприятии.

59. Мониторинг и стимулирование выполнения программ энергосбережения.

60. Контроль выполнения программ энергосбережения.

61. Государственная информационная система в области энергосбережения, ее назначение.

62. Особенности энергообследования энергетических предприятий и предприятий, осуществляющих транспорт энергоресурсов.

63. Классификация возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

64. Перспективы развития ВИЭ в РФ.

65. Опыт энергосберегающей политики США, России, Японии.

66. Перспективные виды топлив и технологий энергосбережения.

67. «Прорывные технологии» в энергосбережении.

68. Основные принципы международной политики в области использования возобновляемых источников энергии, энергоэффективности и энергосбережения.