Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 14:57:06
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/

«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»

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 11
   - 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 11
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 «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» относятся формирование базовых знаний о/об:

- рациональном использовании энергетических систем предприятий;
- основных правилах безопасной эксплуатации теплоэнергетического оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» относятся:

- формирование навыков контроля, анализа и управления режимами работ при эксплуатации теплоэнергетических установок и систем;
- освоение навыков оперативного планирования и организации проведения ремонтно-профилактических работ оборудования ТЭСПП.

Обучение по дисциплине «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» 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-1.3.** Соблюдает правила технологической дисциплины при контроле ОПД
ПК-2. Способность управлять процессами эксплуатации ОПД в соответствии с технологией производства	**ИПК-2.2.** Соблюдает правила технологической дисциплины при проведении профилактических осмотров и текущего ремонта

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» 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.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных(е) единиц(ы) **(108** часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
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**	**54**	**54**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная контрольная работа	4	4
2.2	Разработанная Инструкция по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (установки, системы)	16	16
2.3	Самостоятельное изучение	34	34
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого	**108**	**108**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			8
1	**Аудиторные занятия**	**20**	**20**
	В том числе:		
1.1	Лекции	8	8
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**88**	**88**
	В том числе:		
2.1	Самостоятельная контрольная работа	6	6
2.2	Разработанная Инструкция по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (установки, системы)	20	20
2.3	Самостоятельное изучение	62	62
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	**экзамен**
	Итого	**108**	**108**

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. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия.		1				2
1.2	Тема 2. Организационная структура энергетического предприятия.		1				2
1.3	Тема 3. Организация технической эксплуатации энергетических систем.		2				2
1.4	Тема 4. Оперативно-диспетчерское управление.		2				2
1.5	Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт.		2				2
1.6	Тема 6. Эксплуатация и ремонт тепломассообменных установок.		2				4
1.7	Тема 7. Конструкции и правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.		2				5
1.8	Тема 8. Эксплуатация котлов.		2				5
1.9	Тема 9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.		2				5
1.10	Тема 10. Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования.		2				5
2	**Раздел 2.**			**36**			
2.1	Тема 11. Гидравлические испытания трубопроводов и оборудования водяных сетей.			12			8
2.2	Тема 12. Инструкции по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (систем).			12			8
2.3	Тема 13. Разноуровневые задачи.			12			4
	Итого	**108**	**18**	**36**			**54**

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.**		**8**				
1.1	Тема 1. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия.		0,5				6
1.2	Тема 2. Организационная структура энергетического предприятия.		0,5				6
1.3	Тема 3. Организация технической эксплуатации энергетических систем.		1				6
1.4	Тема 4. Оперативно-диспетчерское управление.		0,5				6
1.5	Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт.		0,5				6
1.6	Тема 6. Эксплуатация и ремонт тепломассообменных установок.		1				6
1.7	Тема 7. Конструкции и правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.		1				6
1.8	Тема 8. Эксплуатация котлов.		1				6
1.9	Тема 9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.		1				6
1.10	Тема 10. Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования.		1				6
2	**Раздел 2.**			**12**			
2.1	Тема 11. Гидравлические испытания трубопроводов и оборудования водяных сетей.			4			10
2.2	Тема 12. Инструкции по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (систем).			4			10
2.3	Тема 13. Разноуровневые задачи.			4			8
	Итого	**108**	**8**	**12**			**88**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия.

Теплоэнергетические системы, их компоненты и функции. Основные эксплуатационные показатели. Графики нагрузок и их характеристики.

Тема 2. Организационная структура энергетического предприятия.

Ответственные лица. Задачи управление работой энергетического хозяйства. Уровни управления. Задачи организации, эксплуатирующей тепловые системы независимо от ведомственной принадлежности.

Тема 3. Организация технической эксплуатации энергетических систем.

Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений. Контроль за эффективностью работы. Основные энергетические характеристики. Технический контроль. Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Производственно-техническая документация. Эксплуатационный персонал.

Тема 4. Оперативно-диспетчерское управление.

Задачи и организация управления. Оперативно-диспетчерский персонал.

Тема. 5. Техническое обслуживание и ремонт.

Виды ремонтов и их планирование. Организация ремонтов.

Тема. 6. Эксплуатация и ремонт тепломассообменных установок.

Эксплуатация тепломассообменных установок. Система планово-предупредительного ремонта оборудования. Виды ремонтов оборудования. Нормативы на ремонт оборудования. Планирование трудоемкости ремонтных работ. Организация обслуживания и ремонта оборудования.

Тема. 7. Конструкции и правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Конструкция сосудов. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт. Контроль сварных соединений. Арматура, контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства. Установка, регистрация, техническое освидетельствование сосудов, разрешение на эксплуатацию. Надзор, содержание, обслуживание и ремонт

Тема. 8. Эксплуатация котлов.

Подготовка котла и пуск в работу. Обслуживание во время работы. Останов котла. Ремонт котла. Надзор за котлами. Показатели работы котельных установок. Эксплуатационные испытания котлов. Дальнейшее развитие котельной техники.

Тема. 9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Тепломеханическое оборудование электростанций и тепловых сетей. Трубопроводы и арматура. Тепловые сети. Контроль за состоянием металла.

Тема. 10. Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования.

Предприятия тепловых сетей (ПТС). Программа пуска и испытаний. Текущая эксплуатация тепловых сетей. Тепловые испытания. Баки-аккумуляторы горячей воды и конденсата (БАГВ)

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 11. Гидравлические испытания трубопроводов и оборудования водяных сетей.

Выбор участков, гидравлических режимов и измерительных приборов для испытаний. Расчет параметров испытаний протяженных магистралей. Пример расчета параметров гидравлических испытаний. Проведение испытаний. Обработка материалов испытаний.

Тема 12. Инструкции по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (систем).

Состав. Должностные лица, для кого предназначена инструкция (кто обязан знать). Конструктивная схема агрегата или принципиальная схема установки с детальной спецификацией. Основные технические параметры, характеризующие агрегат (установку, систему). Назначение и краткое описание агрегата (установки, системы). Указания по эксплуатации во всех эксплуатационных режимах (подготовка к пуску, пуск, набор нагрузки, работа под нагрузкой, нормальный и аварийный останов). Указания по выводу оборудования (системы) в ремонт и организации ремонтных работ, по консервации оборудования. Указания по обслуживанию оборудования (системы), систем КИП и А, защит. Указания по технике безопасности при нормальной эксплуатации и в аварийных ситуациях. Ответственность за нарушения при эксплуатации.

Тема 13. Разноуровневые задачи.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФЗ РФ О теплоснабжении (с изменениями на 1 мая 2022 года)
2. ФЗ РФ Об электроэнергетике (с изменениями на 21 ноября 2022 года)
3. ФЗ РФ О водоснабжении и водоотведении (с изменениями на 1 мая 2022 года)
4. СП 336.1325800.2017 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации.
5. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации.
6. СП 124.13330.2012 Тепловые сети.
7. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* (с Поправкой, с Изменением N 1)
8. СП 89.13330.2016 Котельные установки
9. СТО 70238424.27.060.005-2009 Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.
10. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования.
11. СТО 70238424.27.010.007-2009 Тепловые пункты тепловых сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.
12. Правила техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей.
13. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.
14. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.
15. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
16. Правила обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда.

4.2 Основная литература

1. Гиршфельд В.Я. Режимы работы и эксплуатация ТЭС: учебник для вузов / В.Я. Гиршфельд, А.М. Князев, В.Е. Куликов. – М.: Энергия, 1980. – 287 с.: ил. – Библиогр.: – Текст: электронный /
2. Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник/В.И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 432 е.: ил. – ISBN 5-274-00048-7

3. Паскарь Б.Л. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем. Письменные лекции. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 36 с.

4. Жуков, Н.П. Монтаж и эксплуатация систем энергообеспечения: учеб. пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 124 с. – 100 экз. ISBN 978-5-8265-1068-1 – Текст: электронный

5. Фокин В.М. Расчет и эксплуатация теплоэнергетического оборудования котельных. Учебное пособие для вузов. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2004. – 228 с. ISBN 5-9827604-8-X

6. Бакластов А.М., Горбенко В.А., Удыма П.Г. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепломассообменных установок. – М.: Энергоиздат, 1981. – 336 с.

7. Лебедев П.Д., Щукин А.А. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий. – М: Энергия, 1970. – 408 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / Т 343 В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, СВ. Цанева. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с: ил. ISBN 978-5-383-00404-3

2. Рундыгин Ю.А. Котельные установки / Ю.А. Рундыгин, Е.Э. Гильде, А.В. Судаков, Н. Т. Амосов. – Москва: Машиностроение, [б. г.]. – Том 4 – 2009. – 400 с. – ISBN 978-5-217-03417-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/790

3. Болдин В. П. Тепломассообменное оборудование предприятий [Текст]: учеб. пособие / В. П. Болдин, В. В. Сухов; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 113 с. ISBN 978-5-528-00305-4

4. Назмеев Ю.Г. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий: Учеб. пособие для студентов вузов, Ю.Г. Назмеев, И.А. Конахина. – М.: Изд-во МЭИ, 2002 – 405 [1] с.: ил., табл.; 23 см.; ISBN 5-7046-0910-4

5. Теплоэнергетика и теплотехника: справ.: в 4 кн. Кн. 4: Промышленная теплоэнергетика и теплотехника/ Б.Г.Борисов, К.Б.Борисов, В.М. Бродянский и др.; под ред. А.В. Клименко, В.М.Зорина. / под общ. ред. Клименко А.В., Зорина В.М. М.: МЭИ, 2007

6. Эстеркин Р.И. Эксплуатация, наладка и испытание теплотехнического оборудования промышленных предприятий: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоатомиз-дат, 1984. – 288 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	
Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=7751

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/
3. https://openedu.urfu.ru/files/book/index.html

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 «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем».

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 7 (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, прикрепленные в системе СДО Московского Политеха.
Разработанная Инструкция по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (установки, системы).	Разработанная в письменном виде Инструкция по эксплуатации теплоэнергетического оборудования (установки, системы), выполненная на положительную оценку.
Самостоятельная контрольная работа.	Контрольная работа в письменном виде, выполненная на положительную оценку.
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 зачету.

1. Что такое теплоэнергетическое хозяйство предприятия?
2. Каковы основные компоненты теплоэнергетической системы?
3. Каково функциональное назначение основных составляющих теплоэнергетических систем?
4. Что такое надежность и что она в себя включает?
5. Что такое безотказность?
6. Что такое долговечность и ее основные показатели?
7. Что такое ремонтопригодность?
8. Что такое безопасность?
9. Чем определяется потенциальная опасность теплоэнергетических систем?
10. Чем определяется неравномерность рабочих графиков энергоустановок?

11. Каков суточный график энергосистемы и его особенности?
12. Что такое коэффициент неравномерности и коэффициент заполнения графика нагрузок?
13. В чем состоит основная задача управления энергосистемой?
14. Кто является ответственным за состояние и эксплуатацию теплового хозяйства предприятия?
15. Кто осуществляет эксплуатацию оборудования и сетей в цехах и на участках?
16. Задачи оперативного управления круглосуточной работой энергохозяйства предприятия.
17. Уровни управления энергохозяйством и их взаимоотношения.
18. Кто имеет право вести переговоры с энергоснабжающей организацией?
19. Основные задачи эксплуатирующей организации.
20. Как устанавливаются границы ответственности между цехами и между поставщиками и потребителями?
21. Как организуются работы по безопасности?
22. Как организуется работа дежурного персонала?
23. Как проводится передача смены?
24. Обязанности дежурного.
25. Как организуются ремонтные службы предприятия?
26. Обязанности работников энергообъектов.
27. Что должно быть проведено перед приемкой в эксплуатацию энергообъекта (пускового комплекса)?
28. Что должно быть проверено перед индивидуальным и функциональным испытаниями?
29. При каких условиях комплексное опробование считается проведенным в электрических сетях?
30. При каких условиях комплексное опробование считается проведенным в тепловых сетях?
31. Что выполняется после комплексного опробования и устранения выявленных дефектов и недоделок?
32. Назначение энергетических характеристик.
33. По каким показателям составляются энергетические характеристики тепловых сетей?
34. Какие мероприятия должны проводиться в энергосистемах, на электростанциях, в котельных, электрических и тепловых сетях для улучшения конечного результата работы?
35. Техническое освидетельствование (назначение, что подвергается, когда, кем проводится, куда заносятся результаты).
36. Что входит в объем периодического технического освидетельствования?
37. Кто осуществляет постоянный контроль технического состояния оборудования?
38. Какие мероприятия должны проводить работники энергообъектов, осуществляющие технический и технологический надзор за эксплуатацией оборудования, зданий и сооружений энергообъекта?
39. Задачи органов ведомственного технического и технологического надзора.
40. Где указываются сроки вывода оборудования и сооружений в ремонт и ввод их в работу?
41. Что оценивают при приемке оборудования из ремонта?
42. Виды оценки качества ремонта.
43. Что считается временем окончания ремонта?
44. Что должно быть оборудовано на энергообъектах для проведения ремонтов?
45. Объем технической документации для организации, эксплуатирующей котельную установку.

46. Объем документации на теплоиспользующую установку.
47. Объем документации на трубопроводы, подведомственные Госгортехнадзору.
48. Требования к инструкциям по обслуживанию.
49. Требования к должностным инструкциям.
50. Требования к инструкциям по охране труда.
51. Общие требования к инструкциям.
52. Где должна находиться документация?
53. Объем оперативной документации.
54. Порядок ведения и контроля оперативной документации.
55. Объем технико-экономической документации.
56. Основные задачи эксплуатационного персонала.
57. Обязанности ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию установок и сетей.
58. Кто несет ответственность за отказ оборудования и систем?
59. Как расследуются отказы и несчастные случаи, связанные с эксплуатацией?
60. Кто осуществляет надзор за правильностью эксплуатации?
61. Кто осуществляет эксплуатацию установок и сетей?
62. Объем подготовки дежурного и оперативно-ремонтного персонала.
63. Объем подготовки персонала, связанного с техническим обслуживанием, наладкой и испытаниями.
64. Объем подготовки специалистов, непосредственно не участвующих в управлении или обслуживании.
65. Виды квалификационных проверок знаний.
66. Порядок проверки знаний и оформление результатов.
67. Порядок оформления комиссий по проверке знаний.
68. Порядок проведения дублирования.
69. Порядок допуска к самостоятельной работе.
70. Порядок инструктажа по технике безопасности.
71. Дополнительные требования по допуску к работе вновь поступивших руководителей и специалистов.
72. Порядок проведения противоаварийных тренировок.
73. Роль человека в эксплуатации.
74. Роль автоматики в эксплуатации.
75. Достоинства и недостатки человека при участии в процессе эксплуатации.
76. Разграничение функций человека и автоматики.
77. Задачи оперативно-диспетчерского управления.
78. Задачи круглосуточного оперативно-диспетчерского управления.
79. Оперативно-диспетчерский персонал управления энергообъектов.
80. Объем, характер и ответственность за осуществление системы технического обслуживания и ремонта.
81. Обязанности работника из числа оперативно-диспетчерского персонала при приемке смены.
82. Что должно быть предусмотрено в системе технического обслуживания и ремонта?
83. Виды ремонтов.
84. Объем работ, выполняемых при капитальном ремонте.
85. Объем работ, выполняемых при текущем ремонте.
86. Сроки проведения капитальных и текущих ремонтов оборудования и сетей.
87. Что такое восстановительный ремонт, его цели?
88. Что такое система планово-предупредительных ремонтов?
89. Планирование ППР.

90. Формы организации ремонтов.
91. Каков состав проекта организации работ при ремонте?
92. Каков состав ведомости объема работ?
93. Содержание графика подготовительных работ.
94. Что такое схема грузопотоков?
95. Что такое технологические графики ремонта и технологические карты?
96. Содержание спецификации на сменные детали и узлы, ремонтных формуляров и указаний по организации рабочего места.
97. Как оформляется вывод оборудования в ремонт?
98. Что такое поузловая приемка и ее цели?
99. Что такое предварительная и окончательная приемки и их организация?
100. Что указывается в инструкциях по эксплуатации тепломассообменных установок?
101. Особенности конструкции сосудов.
102. Требования к неметаллическим материалам, применяемым для изготовления сосудов.
103. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт сосудов.
104. Что включает в себя контроль качества сварки и сварных соединений?
105. Основные виды неразрушающего контроля металла и сварных соединений.
106. Визуальный и измерительный контроль.
107. Радиографический и ультразвуковой контроль.
108. Капиллярный и магнитопорошковый контроль.
109. С какой целью проводится измерение твердости металла шва сварного соединения?
110. Гидравлическое (пневматическое) испытание.
111. Какие дефекты в сварных соединениях сосудов и их элементов не допускаются?
112. Документация и маркировка сосудов.
113. Запорная и запорно-регулирующая арматура.
114. Предохранительные устройства.
115. Контрольно-измерительные приборы.
116. Техническое освидетельствование сосудов.
117. Что контролируют при выдаче разрешения на ввод сосуда в эксплуатацию?
118. Что должен выполнять ответственный (группа) по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов?
119. Что должен обеспечить ответственный за исправное состояние и безопасное действие сосудов?
120. Проверка знаний персонала, обслуживающего сосуды.
121. Аварийная остановка сосудов.
122. Ремонт сосудов.
123. Эксплуатация баллонов.
124. Что должно быть обеспечено при эксплуатации котлов?
125. В соответствии с какими документами проводится эксплуатация котлов?
126. Какая оперативная документация должна вестись при эксплуатация котлов?
127. Подготовка котла и пуск в работу.
128. Обслуживание во время работы котла.
129. Останов котла.
130. Ремонт котла.
131. Надзор за котлами.
132. Показатели работы котельных установок.
133. Эксплуатационные испытания котлов.
134. Основные направления развития котельной техники.

135. Особенности эксплуатации хозяйства жидкого топлива.

136. Особенности приема, хранения и подготовки к сжиганию жидкого топлива газотурбинных установок.

137. Особенности эксплуатации газового хозяйства.

138. Что должны контролировать при эксплуатации трубопроводов и арматуры в соответствии с действующими инструкциями?

139. Что проверяют после капитального и среднего ремонта, а также ремонта, связанного с вырезкой и переваркой участков трубопровода, заменой арматуры, наладкой опор и заменой тепловой изоляции, перед включением оборудования в работу?

140. Особенности эксплуатации арматуры тепловых сетей.

141. Параметры теплоносителя (воды и пара), контролируемые при эксплуатации тепловых сетей.

142. Что должны обеспечивать оперативная схема тепловых сетей, а также настройка автоматики и устройств технологической защиты?

143. Какую очистку трубопроводов тепловых сетей до ввода их в эксплуатацию после монтажа или капитального ремонта предусматривают?

144. Особенности эксплуатации паропроводов тепловых сетей.

145. Особенности эксплуатации водопроводов тепловых сетей.

146. Испытания трубопроводов.

147. Контроль за состоянием металла.

148. Каким испытаниям подвергаются трубопроводы тепловых сетей после завершения строительно-монтажных работ?

149. Давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание тепловых энергоустановок и сетей.

150. Рабочее давление.

151. Сроки проведения испытаний тепловых сетей после окончания отопительного сезона.

152. Порядок проведения испытаний тепловых сетей.

153. Основные требования при испытании тепловых сетей на прочность и плотность.

154. Очистка трубопроводов тепловых сетей до пуска их в эксплуатацию.

155. Пуск водяных тепловых сетей.

156. Пуск паровых сетей.

157. Текущая эксплуатация тепловых сетей.

158. Тепловые испытания.

159. Баки-аккумуляторы горячей воды и конденсата.