МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок»

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки
Теплоэнергетические установки, системы и комплексы

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва
2022

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» относятся формирование базовых знаний:

- о приёмах и методах планирования и организации эксплуатации теплотехнических систем и оборудования;
- требований нормативно-технической документации в области организации и безопасной эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;
- организации работы и подготовки эксплуатационного персонала.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» относятся получение студентами знаний о/об:

характеристиках энергетических предприятий и их организационно-производственных структурах;

структурах и основных эксплуатационных показателях теплоэнергетических систем предприятия;

особенностях организации обслуживания энергооборудования;

организации и планировании производства на тепловых электростанциях, в жилищно-коммунальном секторе;

основных положениях по порядку допуска в эксплуатацию тепловых энергоустановок;

мероприятиях по повышению эффективности теплоэнергетических установок.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» относится к числу профессиональных учебных дисциплин основной образовательной программы бакалавриата.

«Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Теплоэнергетические системы промышленных предприятий;
- Котельные установки и парогенераторы;
- Оборудование и установки водоподготовительных систем;
- Системы топливоснабжения в энергетике;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способностью планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)	**Знать**: основы стратегического, текущего и оперативного планирования; основные правила составления, хранения и учёта исполнительной документации; основной порядок и методы планирования работ по эксплуатации ОПД; нормативную документацию в части требований к безопасной эксплуатации ОПД; виды технической и эксплуатационной документации ОПД, относящейся к их монтажу и эксплуатации и инструкций заводов-изготовителей. **Уметь:** разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации ОПД; осуществлять контроль сроков предоставления отчётности о выполненных работах по техническому обслуживанию, ремонту ОПД; вырабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации ОПД, оценивать результаты их реализации; искать решения проблем, возникающих при проведении сертификации и аттестации ОПД; оценивать соответствие режима выработки теплоносителя требованиям технической и эксплуатационной документации; осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту ОПД и приёмку после ремонта и монтажа; осуществлять контроль выполнения требований технической и эксплуатационной документации ОПД; организовывать выполнение предписаний Ростехнадзора после проведения обследований ОПД **Владеть**: методами планирования работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ОПД; способами определения видов и номенклатуры текущих и перспективных объемов работ; методами составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3** зачётные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов). Разделы дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» изучаются на первом курсе.

Второй семестр: лекции –18 часов, семинарские занятия – 18 часов, форма контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Второй семестр.

Лекции:

Тема 1. *Основы управления.*

Основные понятия управления и менеджмента Функции управления (планирование – организация – мотивация – контроль). Методы управления. Организационные структуры управления.

Тема 2. *Общие сведения о системах теплоэнергоснабжения.*

Иерархическая структура теплотехнологических и теплоэнергетических систем. Теплоэнергетические системы, их компоненты и функции.

Тема 3. *Организационно-производственная структура энергетических предприятий.*

Организационно-производственная структура тепловой электростанции. Организационно-производственная структура предприятий тепловых сетей. Организационная структура энергетического хозяйства промышленного предприятия.

Тема 4. *Основы планирования на предприятии.*

Основные понятия. Принципы планирования. Методы планирования. Уровни планирования. Виды планов и их взаимосвязь. Работы и операции в планировании.

Тема 5. *Особенности энергетического производства.*

Задача энергетики как отрасли народного хозяйства. Требования к организации эксплуатации энергетических предприятий.

Тема 6. *Основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия*.

Основные эксплуатационные показатели. Графики нагрузок и их характеристики. Графики тепловых нагрузок.

Тема 7. *Характеристики, показатели и особенности эксплуатации тепловой электростанции.*

Основное оборудование ТЭС, его мощность и эксплуатационные свойства. Расходные характеристики и показатели экономичности основного оборудования ТЭС. Особенности эксплуатации ТЭС.

Тема 8. *Текущее планирование в энергетике.*

Особенности планирования энергетического производства. Плановые показатели в электроэнергетике. Разработка техпромфинплана энергетического предприятия. Планирование режимов работы энергопредприятий.

Тема 9. *Планирование ремонтов энергетического оборудования.*

Значение и особенности проведения ремонта на энергетических предприятиях. Нормативная база планирования ремонтов. Планирование ремонтов оборудования ТЭС. Показатели энергоремонтного производства. Планирование эксплуатационной готовности ТЭС.

Тема 10. *Организация ремонтного обслуживания.*

Особенности проведения ремонтов в энергетике. Характеристика системы планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Формы осуществления ППР. Виды и содержание ремонтов, входящих в систему ППР. Установление циклов ремонта энергооборудования. Основные способы организации ППР. Основные принципы организации ППР.

Тема 11. *Особенности планирования на предприятиях жилищно-коммунального комплекса*

Особенности ЖКХ, учитываемые при планировании. Содержание плана управляющей компании по управлению муниципальным жилым фондом. Особенности планирования на водопроводно-канализационных предприятиях. Планирование на предприятиях энергетического хозяйства города.

Семинары:

Тема 1. *Задачи. Тепловое потребление.*

Теплопотери теплопередачей через наружные ограждения здания. Внутренние тепловыделения, теплопотери за счет инфильтрации и расчётна нагрузка отопления. Зимняя тепловая нагрузка ГВС средненедельная, средняя за сутки максимального потребления и максимальная. Годовые расходы теплоты на отопление, ГВС и суммарный для здания.

Тема 2. *Доклады и их обсуждение. Нормативно-технические документы в части организации и планирования безопасной эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.*

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Тепловые сети. Паровые котельные установки. Тепловые электростанции. Тепловые пункты тепловых сетей.

Тема 3. *Тестирование.*

Тест 1 – темы лекций 1-4. Тест 2 – темы лекций 5-8. Тест 3 – темы лекций 9-11.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- мозговой штурм при решении задач;
- обсуждение изученных тем;
- доклад и обсуждение нормативно-технических документов в части организации и планирования безопасной эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» и в целом по дисциплине составляет 33% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объёма аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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;
- подготовка и выступление с докладом и обсуждением;
- разноуровневые задачи по вариантам;
- доклад;
- подготовка к тестированию и тестирование.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, доклад, решение задач по вариантам.

Примеры тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий, а так же темы докладов приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способностью планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

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

ПК-1 - Способностью планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)		
Показатель	**Критерии оценивания**	
	Не зачтено	**Зачтено**
Знать: основы стратегического, текущего и оперативного планирования; основные правила составления, хранения и учёта исполнительной документации; основной порядок и методы планирования работ по эксплуатации ОПД; нормативную документацию в части требований к безопасной эксплуатации ОПД; виды технической и эксплуатационной документации ОПД, относящейся к их монтажу и эксплуатации и инструкций заводов-изготовителей.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие
Уметь: разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации ОПД; осуществлять контроль сроков предоставления отчётности о выполненных работах по техническому обслуживанию, ремонту ОПД; вырабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации ОПД, оценивать результаты их реализации; искать решения проблем, возникающих при проведении сертификации и аттестации ОПД; оценивать соответствие режима выработки теплоносителя требованиям технической и эксплуатационной документации; осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту ОПД и приёмку после ремонта и монтажа; осуществлять контроль выполнения требований технической и эксплуатационной документации ОПД; организовывать выполнение предписаний Ростехнадзора после проведения обследований ОПД.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие умений
Владеть: методами планирования работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ОПД; способами определения видов и номенклатуры текущих и перспективных объемов работ; методами составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся частично или полностью владеет

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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 «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» (Приложение 1).

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (Приложение 1). Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведённым в таблицах показателей, оперирует приобретёнными 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.
Не зачтено	Не выполнен один и более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (Приложение 1). Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведённым 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.

Фонды оценочных средств представлены в приложениях к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Коршунова Л.А. Управление и организация производства: учебное пособие / Л.А. Коршунова, Н.Г. Кузьмина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 193 с. –УДК 621.31(075:8) ББК 31.2я73 К70 – Текст: электронный /

2. 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 – Текст: электронный /

3. 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 /

4. Бессонова Н.Е. Планирование на предприятии: учебное пособие / Н.Е. Бессонова; – Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2011. – 102 с.: ил., табл.; 20 см.; ISBN 978-5-9978-0222-6 – Текст: электронный /

5. Розова В.И. Технико-экономическое планирование на энергетическом предприятии: учебн. пособие / В.И. Розова. – 2-е изд., стереотип. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 96 с. УДК 658: 621.31 (075.8) ББК 65.290-2: 31.2я73 Р 65 – Текст: электронный /

6. 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 /

б) дополнительная литература:

7. Быстрицкий, Г. Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий: справочник / Г.Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. – Москва: Машиностроение, 2011. – 592 с. – ISBN 978-5-94275-574-4. – Текст : электронный /

8. 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

9. 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

10. Ружанская Л.С. Теория организации: учебное пособие / Л.С. Ружанская, А.А. Яшин, Ю.В. Солдатова. – 3-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 200 с. – ISBN 978-5-9765-2671-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/92712.

в) интернет-ресурсы:

11. http://docs.cntd.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проведение всех видов аудиторных занятий осуществляется с использованием материально-технической базы университета, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, компьютерные классы, специально оборудованные кабинеты и аудитории.

Для использования электронных изданий каждый обучающийся обеспечивается во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объёмом изучаемой дисциплины.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Раздел дисциплины (вид занятия/тема)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля	Необходимая литература
Лекция/Тема 1	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[1, 10]
Лекция/Тема 2	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[2, 6, 7, 8]
Лекция/Тема 3	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[1, 10]
Лекция/Тема 4	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[4, 5, 10]
Лекция/Тема 5	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[1, 10]
Лекция/Тема 6	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[6, 7, 8, 9, 11]
Лекция/Тема 7	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[1, 3, 7, 8, 9]
Лекция/Тема 8	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[5, 7, 8, 9, 11]
Лекция/Тема 9	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[5, 7, 8, 9, 11]
Лекция/Тема 10	Самостоятельное изучение.	Устный опрос	[1, 10]
Лекция/Тема 11	Самостоятельное изучение	Устный опрос	[4]
Семинар/Тема 1	Решение задач по вариантам	Вариант решённой задачи	Конспект
Семинар/Тема 2	Подготовка доклада	Доклад	11
Лекция /Тема 1-4	Подготовка к тестированию	Письменное тестирование	[1, 2, 5, 6, 7, 8, 10]
Лекция /Тема 5-8	Подготовка к тестированию	Письменное тестирование	[1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
Лекция /Тема 9-11	Подготовка к тестированию	Письменное тестирование	[1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11]

10. Методические рекомендации для преподавателя

Тема занятий	Виды учебных занятий	Средства обучения	Методы обучения	Формы текущего контроля
Тема 1	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 2	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 3	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 4	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 5	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 6	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 7	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 8	Лекции	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Чтение лекций, метод ответов на вопросы, беседы.	Устный опрос.
Тема 1	Семинар	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Метод мозгового штурма при решении задач	Решённые задачи по вариантам
Тема 2	Семинар	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Доклад и его обсуждение	Доклад
Тема 3	Семинар	Раздаточные материалы. Записи на доске. Мультимедийные средства.	Формы бланковых тестов	Тест

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и профилю «Теплоэнергетические установки, системы и комплексы»

Авторы

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент О.Б. Сенникова

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 26 мая 2022 г. № 11.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент Л.А. Марюшин

Руководитель ООП Е.А. Чугаев

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				Виды самостоятельной работы студентов				Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	К.Р.	Задачи по вариантам	Доклад	Тест	Э	З
Лекция/Тема 1	2	1	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	1		2				+	+			
Лекция/Тема 2-3	2	2	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	2		2				+	+			
Лекция/Тема 4	2	3	2			8						
Семинар/Тема 2, 3	2	3		2					+	1		
Лекция/Тема 5-6	2	4	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	4		2				+	+			
Лекция/Тема 7	2	5	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	5		2				+	+			
Лекция/Тема 8	2	6	2			8						
Семинар/Тема 2, 3	2	6		2					+	2		
Лекция/Тема 9	2	7	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	7		2				+	+			
Лекция/Тема 10	2	8	2			8						
Семинар/Тема 1, 2	2	8		2				+	+			

Лекция/Тема 11	2	9	2			8						
Семинар/Тема 2, 3	2	9		2					+	3		
Форма аттестации	2	9								ИТ		+
Всего часов по дисциплине во втором семестре	108	108	18	18		72		Четыре задачи	Один доклад	Три теста Итоговый тест		
Всего часов по дисциплине	108	108										

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ОП (профиль): «Теплоэнергетические установки, системы и комплексы»

Форма обучения: очная

Кафедра: «Промышленная теплоэнергетика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок»

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Оценочные средства
3. Темы докладов по дисциплине
4. Примерный список вопросов для зачёта по дисциплине
5. Примерный перечень вопросов для промежуточного тестирования
6. Примеры задач для практических занятий

Москва,

2022 год

1. Паспорт фонда оценочных средств

Планирование и организация эксплуатации теплоэнергетических систем и установок					
ФГОС ВО 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
ПК-1	Способностью планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)	Знать: основы стратегического, текущего и оперативного планирования; основные правила составления, хранения и учёта исполнительной документации; основной порядок и методы планирования работ по эксплуатации ОПД; нормативную документацию в части требований к безопасной эксплуатации ОПД; виды технической и эксплуатационной документации ОПД, относящейся к их монтажу и эксплуатации и инструкций заводов-изготовителей. Уметь: разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению нарушений, возникающих в процессе эксплуатации ОПД; осуществлять контроль сроков предоставления отчётности о выполненных работах по техническому обслуживанию, ремонту ОПД; вырабатывать варианты организации технических и технологических решений по эксплуатации ОПД, оценивать результаты их реализации; искать решения проблем, возникающих при проведении сертификации и аттестации ОПД; оценивать соответствие режима выработки теплоносителя требованиям технической и эксплуатационной документации; осуществлять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту ОПД и приёмку после ремонта и монтажа; осуществлять контроль выполнения требований технической и эксплуатационной документации ОПД; организовывать выполнение предписаний Ростехнадзора после проведения обследований ОПД. Владеть: методами планирования работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ОПД; способами определения видов и номенклатуры текущих и перспективных объемов работ; методами составление графиков снижения энергетических нагрузок в часы сверхмаксимальных нагрузок энергосистемы.	Лекции Практические занятия Собеседование СРС Решение задач	Вопросы к зачёту Задачи по вариантам Ответы студента на дополнительные вопросы Выполненные тесты Доклад	Базовый уровень: способен участвовать в планировании и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД) Повышенный уровень: способен обеспечивать планирование и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД) в нестандартных производственных ситуациях с их последующим анализом

2. Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Разноуровневые задачи (РЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Разноуровневые задачи
2	Доклад, (Д)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
3	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3. Темы докладов по дисциплине

1. СП 336.1325800.2017 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации. Организация службы эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Надзор за состоянием систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. СП 336.1325800.2017 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Технический контроль качества текущего, планово-предупредительного и капитального ремонта систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Хранение и ведение производственной документации.
3. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации. Классификация внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Организация службы эксплуатации.
4. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации. Надзор за внутренними системами отопления, горячего и холодного водоснабжения. Техническое обслуживание внутренних систем отопления, горячего и холодного водоснабжения.
5. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Термины и определения. Классификация. Схемы теплоснабжения и тепловых сетей. Теплоносители и их параметры.
6. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Гидравлические режимы. Тепловые пункты. Электроснабжение и система управления.
7. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Энергоэффективность тепловых сетей. Удельные показатели максимальной тепловой нагрузки на отопление и вентиляцию жилых домов.
8. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Нормы расхода горячей воды потребителями и удельная часовая величина теплоты на ее нагрев. Мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации
9. СТО 70238424.27.060.005-2009 Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. Термины и определения. Задачи организации эксплуатации и технического обслуживания паровых котельных установок.
10. СТО 70238424.27.060.005-2009 Паровые котельные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. Требования к организации безопасной эксплуатации паровых котельных установок
11. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования. Термины и определения. Основные положения по организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений тепловых

электростанций. Нормы и требования к организации производственных процессов технического обслуживания и ремонта оборудования тепловых электростанций.

12. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования. Анализ рациональности использования финансовых средств на ремонт основных фондов и эффективности ремонтной деятельности тепловой электростанции. Основные функции отдела планирования и подготовки ремонта тепловых электростанций.

13. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования. Номенклатура и регламентированный объем работ при капитальном ремонте оборудования тепловых электростанций с поперечными связями.

14. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования. Рекомендации по разработке, составу, содержанию и оформлению проекта производства работ для ремонта энергетического оборудования электростанций.

15. СТО 70238424.27.100.017-2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования. Ремонтный цикл, виды, продолжительность ремонта энергоблоков 150-1200 МВт тепловых электростанций

16. СТО 70238424.27.010.007-2009 Тепловые пункты тепловых сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. Организационно-технические мероприятия при эксплуатации тепловых пунктов. Требования к обслуживающему персоналу тепловых пунктов.

17. СТО 70238424.27.010.007-2009 Тепловые пункты тепловых сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. Техническая документация теплового пункта. Система технического обслуживания тепловых пунктов тепловых сетей

Темы докладов могут быть изменены и дополнены в зависимости от их актуализации и ввода в действия новых нормативных документов, касающихся ОПД.

4. Примерный список вопросов для зачёта по дисциплине

Тема 1

1. Дайте понятие управления, менеджмента, предпринимательства.
2. Дайте понятие организации и охарактеризуйте ее внутреннюю и внешнюю среду.
3. Дайте понятие функции управления.
4. Раскройте содержание функции «планирование».
5. Раскройте содержание функции «организация».
6. Раскройте содержание функции «мотивация».
7. Раскройте содержание функции «контроль».
8. Охарактеризуйте структуру производства и структуру управления.
9. Какие факторы влияют на структуру управления?
10. Дайте характеристику линейной структуры управления.
11. Дайте характеристику функциональной структуры управления.
12. Как осуществляется программно-целевое управление?

Тема 2

1. Теплоэнергетическая система промышленного предприятия (ТЭС ПП)
2. Понятие энергоресурсы. Энергоресурсы, охватываемые ТЭС ПП
3. Задачи, решаемые при планировании и организации эксплуатации ТЭС ПП
4. Иерархическая структура ТЭС ПП
5. Теплоэнергетические системы, их компоненты и функции

Тема 3

1. Каковы особенности энергетического предприятия?
2. Перечислите основные типы управления тепловой электростанцией.
3. Перечислите задачи и функции диспетчерской службы энергосистемы.
4. С помощью каких отделов осуществляется административно-хозяйственное управление ТЭС?
5. Назовите особенности энергетического производства.
6. Кем осуществляется производственно-техническое управление электростанцией?
7. По какому принципу формируются цехи электростанции?
8. В чем заключается принципиальное отличие цеховой и блочно-цеховой структуры ТЭС?

9. Приведите классификацию цехов и обслуживающих хозяйств на ТЭС.

10. Охарактеризуйте организационно-производственную структуру предприятия тепловых сетей.

11. Охарактеризуйте производственную структуру энергетического хозяйства крупного промышленного предприятия.

12. Кем возглавляется энергетическая служба промышленного предприятия?

13. Каковы структура и функции отдела главного энергетика крупного промышленного предприятия?

14. В чем заключается принципиальное отличие организационной структуры заводской ТЭЦ от районной?

Тема 4

1. В чем сущность планирования, каковы его цели и задачи?
2. Назовите виды планирования. Чем они разнятся?
3. Почему и в условиях рынка существует планирование?
4. Что даёт планирование хозяйствующему субъекту в рыночной экономике?
5. В чем преимущество каждого уровня планирования?
6. Что даёт государству, предприятию (фирме) индикативное планирование?
7. Чем обусловлена необходимость планирования?
8. Какие методы планирования применяют хозяйствующие субъекты?
9. Раскройте смысл принципов планирования.
10. Каково назначение каждого уровня планирования?
11. Какая цель преследуется при уровневом планировании?
12. Виды планов.
13. Из каких работ складывается процесс разработки планов?
14. Из каких операций складываются работы по планированию?

Темы 5 и 6

1. Что такое теплоэнергетическое хозяйство предприятия?
2. Каковы основные компоненты теплоэнергетической системы?
3. Каково функциональное назначение основных составляющих теплоэнергетических систем?
4. Что такое надёжность и что она в себя включает?
5. Что такое безотказность?
6. Что такое долговечность и её 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 чём состоит основная задача управления энергосистемой?

14. Графики тепловых нагрузок

15. Суточный график расхода тепла на ГВС.

16. Месячный график расхода тепла.

17. Годовой график расхода тепла по продолжительности.

Тема 7

1. Дайте определение установленной, эксплуатационной, диспетчерской и рабочей мощностей.

2. Что такое нижний и верхний пределы рабочей зоны агрегата?

3. Что такое маневренность агрегата?

4. От чего зависит оперативная надежность оборудования?

5. Что такое расходная характеристика агрегата?

6. Приведите примеры весовых, энергетических и стоимостных расходных характеристик агрегатов.

7. Перечислите методы получения расходных характеристик агрегатов.

8. Дайте понятие технологической и режимной экономичности работы оборудования.

9. Назовите практический критерий режимной экономичности.

10. Как зависят удельный расход топлива и КПД агрегата от мощности?

11. Как зависит вид расходной характеристики турбин от конструкции системы пропуска пара?

12. Как распределяется электрическая нагрузка между агрегатами станции с расходящимися, сходящимися и пересекающимися расходными характеристиками при их совместной работе.

13. Как распределяется нагрузка между однотипными агрегатами (блоками) равной мощности, экономичности?

Тема 8

1. Укажите особенности планирования в электроэнергетике.

2. Что является основным в техпромфинплане энергетического производства?

3. Что учитывается при планировании режимов в энергообъединении?

4. Укажите особенности распределения нагрузки между агрегатами электростанции.

5. В чем заключаются особенности бюджетирования как инструмента планирования.

6. Какова структура сводного бюджета предприятия.

7. Какой бюджет обязателен к исполнению?

8. В чем заключаются особенности планирования в энергетике?

Тема 9

1. В чем заключается система планово-предупредительных ремонтов (ППР)?

2. Что является нормативной базой ППР?

3. Перечислите особенности планирования ремонтов энергооборудования на тепловых электростанциях.

4. Зачем необходимо планировать коэффициент готовности?

5. Как определяется коэффициент готовности к работе электростанции?

6. Что учитывается при определении времени простоя оборудования?

Тема 10

1. Что такое ремонт?

2. В чем заключается основная задача ремонтного персонала?

3. Что такое система ППР? Её задачи.

4. Перечислите формы ППР в зависимости от изученности износа.

5. Охарактеризуйте виды ремонтов, входящих в систему ППР.

6. Что называется ремонтным циклом?

7. Как определяется суммарный годовой простой агрегатов в ремонте?

8. Перечислите факторы, влияющие на длительность простоя в ремонте.

9. Дайте характеристику централизованной и децентрализованной форм организации ремонтного обслуживания оборудования.

10. Назовите основные принципы организации ППР.

11. Какие существуют виды ремонтного резерва мощности энергосистемы?

12. Что такое располагаемая и потребная ремонтные площади?

13. Что представляет собой график движения рабочих при ремонте?

14. Какие вы знаете технико-экономические показатели ремонта энергооборудования, их достоинства и недостатки?

15. Что такое ресурс работы?

16. Дайте понятие готовности станции к несению нагрузки. Как она определяется?

17. В чем проявляется эффект от сокращения длительности ремонтов?

18. Перечислите пути повышения эффективности и качества ремонтов.

Тема 11

1. В чем заключаются особенности планирования в управляющей компании по управлению муниципальным жилым фондом?
2. Перечислите показатели производственной программы водоснабжения.
3. Перечислите показатели производственной программы водоотведения.
4. Как рассчитываются показатели производственной программы предприятия объединённых котельных и тепловых сетей.
5. Как осуществляется планирование на теплоэнергетических предприятиях?

Вопросы могут быть изменены и дополнены в зависимости от их актуализации и ввода в действия новых нормативных документов, касающихся ОПД.

5. Примерный перечень вопросов для промежуточного тестирования

1. Организация – это:

1) группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общих целей;

2) вид целенаправленной трудовой деятельности по согласованию всех участников производственного процесса;

3) вид деятельности, осуществляемой субъектом управления при целенаправленном воздействии на объект управления;

4) группа людей, деятельность которых направлена на управление производственным процессом.

2. Управление – это:

1) группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общих целей

2) вид деятельности, осуществляемой субъектом управления при целенаправленном воздействии на объект управления;

3) вид целенаправленной трудовой деятельности по согласованию всех участников производственного процесса;

4) группа людей, деятельность которых направлена на управление производственным процессом.

3. Функция – это:

1) вид деятельности, направленный на разделение на части и делегирование выполнение общей управленческой задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между подразделениями;

2) вид деятельности, осуществляемой субъектом управления при целенаправленном воздействии на объект управления;

3) вид целенаправленной трудовой деятельности по согласованию всех участников производственного процесса;

4) правильный ответ отсутствует.

4. Планирование – это:

1) разделение на части и делегирование выполнение общей управленческой задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между подразделениями;

2) один из способов, с помощью которого руководство обеспечивает единое направление усилий всех членов организации к достижению ее общих целей;

3) вид деятельности, осуществляемой субъектом управления при целенаправленном воздействии на объект управления;

4) вид целенаправленной трудовой деятельности по согласованию всех участников производственного процесса.

5. Организовывать значит:

1) разделять на части и делегировать выполнение общей управленческой задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между подразделениями;

2) систематически наблюдать и проверять соответствия процесса функционирования управляемой подсистемы принятым решениям;

3) разделять на части и делегировать выполнение общей управленческой задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также устанавливать взаимосвязи между различными видами работ, систематически наблюдать и проверять соответствия процесса функционирования управляемой подсистемы принятым решениям;

4) разделять на части и делегировать выполнение общей управленческой задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между различными видами работ.

6. Контролировать значит:

1) побуждать себя и других к деятельности для достижения определенных целей;

2) систематически наблюдать и проверять соответствия процесса функционирования управляемой подсистемы принятым решениям;

3) проверять соответствия процесса функционирования управляемой подсистемы принятым решениям;

4) систематически наблюдать за процессом функционирования управляемой подсистемы.

7. Структура это –

1) система, объединяющая на объекте взаимосвязь между различными видами работ;

2) строение и внутренняя форма организации взаимосвязи между различными видами работ;

3) строение и внутренняя форма организации взаимосвязи между различными подразделениями;

4) строение и внутренняя форма организации системы, способствующая сохранению устойчивого состояния системы и является показателем ее организованности.

8. Теплоэнергетическая система промышленного предприятия – это:

1) система, объединяющая на объекте все источники различных энергоресурсов, включая технологические агрегаты, и всех потребителей энергоресурсов;

2) система, объединяющая на объекте все подразделения, источники энергоресурсов, включая технологические агрегаты, и всех потребителей энергоресурсов;

3) источники теплоты, теплообменное оборудование, тепломеханическое оборудование, тепловые сети, системы потребления теплоты, электрические щиты управления, вспомогательное оборудование основных и вспомогательных систем;

4) все вышеперечисленное.

9. Системы потребления теплоты включают в себя

1) электромеханическое оборудования и тепловые сети

2) раздающие трубопроводы с арматурой и технологическим оборудованием, потребляющим теплоту;

3) тепломеханическое оборудования и тепловые сети;

4) раздающие трубопроводы с арматурой и технологическим оборудованием, преобразующим теплоту.

10. Организационная структура энергохозяйства предприятия НЕ зависит от:

1) общего объема энергопотребления, видов используемой энергии и применяемых энергоносителей;

2) типа производства, организационной структуры предприятия и режима его работы;

3) общей численности персонала энергохозяйства и его структуры;

4) общей численности вспомогательного оборудования энергохозяйства.

11. Энергетические цехи промышленного предприятия по характеру работы подразделяют на:

1) эксплуатационные, ремонтные, смешанные;

2) эксплуатационные, монтажные, смешанные;

3) эксплуатационные, ремонтно-монтажные, смешанные;

4) эксплуатационные, ремонтные, монтажные, смешанные.

12. Функции: организация и планирование эксплуатации энергетических цехов и планирования их технико-экономических показателей; планирование и организация ремонта энергетического оборудования завода осуществляет:

1) отдел главного энергетика;

2) эксплуатационный отдел;

3) отдел технического контроля;

4) отдел энергетического обслуживания.

13. Задача планирования состоит в повышении эффективности работы предприятия посредством:

1) выявления перспектив развития внешнего окружения, расстановки приоритетов в решении задач, определения действий по решению задач, согласования деятельности руководителей подразделений;

2) разделения на части и делегирования выполнение общей задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между подразделениями;

3) выявления перспектив развития внешнего окружения, расстановки приоритетов в решении задач, определения действий по решению задач, согласования деятельности структурных подразделений;

4) выявления перспектив развития внешнего окружения, разделения на части и делегирования выполнение общей задачи путем распределения ответственности и полномочий, а также установления взаимосвязей между подразделениями

14. Принцип единства при планировании подразумевает:

1) преемственность стратегического, тактического и оперативно-производственного планов;

2) системный характер процесса планирования;

3) участие каждого члена организации в плановой деятельности, независимо от должности и выполняемой функции;

4) все вышеперечисленное.

15. Процесс разработки плана НЕ включает следующие работы:

1) изучение проблемы;

2) разработку управленческого планового решения;

3) доведение плановых заданий до исполнителей;

4) доведение плановых заданий до руководителей.

16. Для организации энергетического производства необходимо:

1) определение наиболее целесообразных режимов работы энергетического оборудования, его текущее эксплуатационное обслуживание, обеспечение его максимальной эксплутационной готовности;

2) бесперебойное снабжение станций, промышленных и районных котельных топливом, водой, вспомогательными эксплуатационными и ремонтными материалами, запасными частями к оборудованию и их нормирование;

3) подбор эксплуатационного персонала станций и сетей, нормирование и организация труда, инструктаж и наблюдение за качеством его работы, экономическое стимулирование;

4) все вышеперечисленное.

17. Надёжность –

1) свойство системы или агрегата сохранять во времени способность выполнять свои рабочие функции по требуемому графику нагрузок при заданной системе технического обслуживания и ремонтов;

2) это свойство агрегата (системы) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение заданного времени;

3) свойство сохранять работоспособность до разрушения или другого предельного состояния;

4) свойство, состоящее в приспособленности системы или агрегата к предупреждению отказов и обнаружению их причин путём контроля исправности.

18. Безотказность –

1) свойство системы или агрегата сохранять во времени способность выполнять свои рабочие функции по требуемому графику нагрузок при заданной системе технического обслуживания и ремонтов;

2) это свойство агрегата (системы) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение заданного времени;

3) свойство сохранять работоспособность до разрушения или другого предельного состояния;

4) свойство, состоящее в приспособленности системы или агрегата к предупреждению отказов и обнаружению их причин путём контроля исправности.

19. Долговечность –

1) свойство системы или агрегата сохранять во времени способность выполнять свои рабочие функции по требуемому графику нагрузок при заданной системе технического обслуживания и ремонтов;

2) это свойство агрегата (системы) непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение заданного времени;

3) свойство сохранять работоспособность до разрушения или другого предельного состояния;

4) свойство, состоящее в приспособленности системы или агрегата к предупреждению отказов и обнаружению их причин путём контроля исправности.

20. Все энергосистемы работают при:

1) постоянном графике нагрузок;

2) скачкообразном графике нагрузок;

3) переменном графике нагрузок;

4) синусообразном графике нагрузок.

21. В суточном графике электрических нагрузок в энергосистеме выделяют:

1) базовую, полупиковую и пиковую;

2) базовую, среднесуточную и пиковую;

3) среднесуточную, полупиковую и пиковую;

4) базовую, среднесуточную, полупиковую и пиковую.

22. Тепловые нагрузки зависят в первую очередь от:

1) температуры наружного воздуха;

2) температуры теплоносителя;

3) времени работы теплоэнергетического оборудования;

4) вида топлива.

23. Работа ТЭС ведется по:

1) годовому графику нагрузки;

2) недельному графику нагрузки;

3) диспетчерскому графику нагрузки;

4) номинальному графику нагрузки.

24. К особенностям эксплуатации теплоэлектростанции НЕ относятся:

1) зависимость режимов работы и достижимых показателей от метеорологических факторов;

2) непрерывное повышение квалификации оперативного персонала;

3) необходимость наличия собственных нужд ТЭС;

4) правильный ответ отсутствует.

25. При планировании производственно-хозяйственной деятельности энергетического предприятия НЕ учитывают:

1) режимы производства энергии;

2) повышение квалификации оперативного персонала;

3) отклонения условий эксплуатации от плановых;

4) правильный ответ отсутствует.

26. План основного производства энергетического предприятия содержит:

1) операционную программу и расчет использования производственной мощности;

2) производственную и операционную программы, расчет использования производственной мощности;

3) производственную программу и расчет использования производственной мощности.

4) правильный ответ отсутствует.

27. План материально-технического снабжения устанавливает потребность ТЭС в:

1) материальных ресурсах для основного производства;

2) материальных ресурсах для основного и вспомогательного производства;

3) материальных ресурсах для вспомогательного производства;

4) правильный ответ отсутствует.

28. Текущее планирование режимов работы энергетического предприятия производиться на:

1) на год, месяц, неделю;

2) на год, полугодие, неделю;

3) на год, квартал, месяц;

4) на год, квартал, неделю.

29. Неравномерность энергопотребления в энергетике:

1) сезонная, месячная, недельная и суточная;

2) годичная, месячная, недельная и суточная;

3) квартальная, месячная, недельная и суточная;

4) годичная, квартальная, недельная и суточная.

6. Примеры задач для практических занятий

Задача 1.

Определить удельные теплопотери и расчётные теплопотери через наружные ограждения здания длиной 86 м, шириной 14 м и высотой 20 м.

Коэффициент остекления (отношение поверхности окон к общей поверхности вертикальных наружных ограждений) φ=0,2. Коэффициенты теплопередачи стен, окон, потолка и пола:

$k_{\text{ст}} = 1{,}20\,\frac{\text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})}$;

$k_{\text{ок}} = 3{,}23\,\frac{\text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})}$;

$k_{\text{пт}} = 0{,}90\,\frac{\text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})}$;

$k_{\text{пл}} = 0{,}77\,\frac{\text{Вт}}{(\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C})}$.

Коэффициенты снижения расчётной разности температур для стен, окон, потолка и пола:

$\psi_{\text{ст}} = \psi_{\text{ок}} = 1$;

$\psi_{\text{пт}} = 0{,}8$;

$\psi_{\text{пл}} = 0{,}6$.

Температура внутреннего воздуха $t_{\text{в.р}} = 18^0\text{C}$, а расчётная для отопления температура наружного воздуха $t_{\text{н.о}} = -25^0\text{C}$.

Задача 2.

Для здания, указанного в примере 1, определить внутренние тепловыделения, теплопотери за счет инфильтрации и расчётную нагрузку отопления. Для определения внутренних тепловыделений принять объёмный коэффициент здания $К_{об}=V/F_ж=6{,}4$ м^3/м^2 ($F_ж$ – жилая площадь, м^2), а удельные тепловыделения (на 1 м^2 жилой площади) $q_{тв}=20$ Вт/м^2.

Для определения отношения теплопотерь инфильтрацией к теплопотерям теплопередачей через наружные ограждения воспользоваться приближенной формулой

$$\mu = \frac{Q_и}{Q_т} = b\sqrt{2gL\left(1 - \frac{Т_н}{Т_в}\right) + К_{аэр}(\omega\beta)^2},$$

где:

$Q_и$ – теплопотери инфильтрацией, Вт;

$Q_т$ – теплопотери теплопередачей через наружные ограждения, Вт

Н – высота здания, м;

$L \approx 0{,}25H$ – расчётная высота для среднего этажа здания (L=0,25·20=5 м);

$Т_в = 273 + t_в$ и $Т_н = 273 + t_н$ – температура внутреннего и наружного воздуха, К;

ω – скорость ветра, м/с ($\omega = 5$ м/с);

$К_{аэр} = 0{,}6$;

β – поправочный коэффициент, учитывающий несовпадение во времени принятых в расчёте скорости ветра и температуры наружного воздуха (для европейской части РФ $\beta = 0{,}6$;

b – постоянная величина (b=0,035 с/м при $\rho_н$=1,42 кг/м^3 и коэффициенте воздухопроницаемости окон для наиболее простого уплотнения их притворов);

$\rho_н$ – плотность воздуха при температуре $t_н$, кг/м^3.

Величина μ определена по формуле Е.Я. Соколова, в которую введены аэродинамический коэффициент $К_{аэр}$и поправочный коэффициент β.

Задача 3.

Для здания, рассмотренного в примерах 1 и 2, определить зимнюю тепловую нагрузку ГВС средненедельную, среднюю за сутки максимального потребления и максимальную. При расчёте принять: обеспеченность жилой площадью $f_ж$=10 м^2/чел.; среднендельный расход воды за сутки на 1 человека a=105 кг/(сут.·чел.); температуру холодной (водопроводной) воды для зимнего периода $t_х$=5^{0}С; температуру нагретой местной воды $t_г$=60^{0}С; коэффициент недельной неравномерности расхода теплоты $\varkappa_н$=1,2;

коэффициент суточной неравномерности расхода теплоты за сутки наибольшего водопотребления $\varkappa_c$=1,83.

Определить также тепловую нагрузку ГВС для летнего периода при температуре холодной воды $t_{х.л}$=15^{0}С и коэффициенте, учитывающем снижение летнего расхода воды на ГВС за счет миграции жителей, $\varphi_л$=0,8.

Задача 4.

Определить годовые расходы теплоты на отопление, ГВС и суммарный для здания, рассмотренного в примерах 1 и 3. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_н^{ср}$=-3,2^{0}С, длительность этого периода $n_о$=4920 ч=17,7·10^6 с. Полная длительность работы тепловой сети за год

n=8400 ч=30,2·10^6 с,

т.е. длительность летнего периода

$n_л$=30,2·10^6-17,7·10^6=12,5·10^6 с.

Решение.

Средняя за отопительный период нагрузка отопления определяется пересчётом:

$$Q_о^{ср} = Q'_о \frac{t_{в.р} - t_н^{ср}}{t_{в.р} - t_{н.о}} = 0{,}337 \frac{(18+3{,}2)}{(18+25)} = 0{,}166 \text{ МВт}.$$

Годовой расход теплоты на отопление

$$Q_о^{год} = Q_о^{ср} n_о = 0{,}166 \cdot 17{,}7 \cdot 10^6 = 2940 \frac{\text{МДж}}{\text{год}} = 2940 \frac{\text{ГДж}}{\text{год}} = 701 \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}.$$

Годовой расход теплоты на ГВС подсчитывается для зимнего и летнего периода отдельно

$$Q_г^{год} = Q_г^{ср.н} \cdot n_о + Q_{г.л}^{ср.н}(n - n_о) = 0{,}105 \cdot 17{,}7 \cdot 10^6 + 0{,}0687 \cdot 12{,}5 \cdot 10^6 =$$

$$= 2720 \cdot 10^3 \frac{\text{МДж}}{\text{год}} = 2720 \frac{\text{ГДж}}{\text{год}} = 649 \frac{\text{Гкал}}{\text{год}}.$$

Суммарный годовой расход теплоты

$$Q^{год} = Q_о^{год} + Q_г^{год} = 2940 + 2720 = 5660 \frac{\text{ГДж}}{\text{год}} = \frac{1350\text{Гкал}}{\text{год}}.$$

Таблица 2

Варианты значений величин для задач 1-4

№ варианта		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
№ п/п	Параметр										
1.	Длина здания, м	75	70	65	58	35	70	75	60	65	40
2.	Ширина здания, м	12	13	14	15	12	13	14	15	13	16
3.	Высота здания, м	15	20	18	30	35	13	9,5	28	16	19
4.	Удельные тепловыделения на 1 $м^2$ жилой площади, $Вт/м^2$	15	18	10	17	16	10	15	18	16	14
5.	Скорость ветра, м/с	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	3,5	4,5
6.	Обеспеченность жилой площадью, $м^2$/чел.	13	15	12	13	14	15	16	17	14	12
7.	Температура холодной воды в летний период, ^0C	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15
8.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период, ^0C	-4,5	-4,8	-5,1	-4,9	-4,5	-1,2	-5,1	-5,5	-2,5	-2,9
9.	Расчётная температура наружного воздуха для отопления, ^0C	-26	-30	-33	-31	-29	-18	-35	-40	-18	-20
10.	Длительность отопительного периода, ч	217	206	231	251	242	195	228	234	190	210

Вариант **по пунктам 1-6** в таблице определяется **по последней цифре шифра** (номер зачётной книжки)

Вариант **по пунктам 7-10** в таблице определяется **по предпоследней цифре шифра** (номер зачётной книжки)