Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.06.2026 17:10:46
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/
26 февраля 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общие вопросы энергетики

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

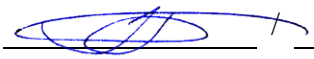
Профиль
Интеллектуальные тепловые энергосистемы

Квалификация
Бакалавр

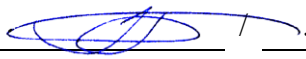
Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент  / Л.А.Марюшин /
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 ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 7
   - 4.2. Основная литература ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 7
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 8
6. Методические рекомендации ... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7. Фонд оценочных средств ... 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 11
   - 7.3. Оценочные средства ... 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Общие вопросы энергетики» следует отнести:

– раскрытие исторического процесса развития энергетики во взаимосвязи с достижениями и последствиями этого развития в окружающей среде;

– формирование комплексного подхода при решении профессиональных задач в процессе проектирования и эксплуатации энергетического оборудования.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Общие вопросы энергетики» следует отнести:

– прием во внимание исторического опыта развития необходимой области энергетики в профессиональной деятельности;

– приобретение начальных навыков элементарных расчетов теплоэнергетических объектов;

– выработку первичных умений в получении данных и их анализа.

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

Обучение по дисциплине «Общие вопросы энергетики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин в обязательной части «Блок 1. Дисциплины (модули)».

«Общие вопросы энергетики» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Математика
- Химия
- Физика
- Топливо и теория горения
- Организация мероприятий по экологической безопасности
- Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
- Котельные установки и парогенераторы
- Промышленная экология

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			1
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**36**	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Зачет
	Итого	**72**	72

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.						
1.1	Тема 1. Введение	9	2	2	-	-	5
1.2	Тема 2. Гидро- и ветроэнергетика как начальный период развития энергетики	9	2	2	-	-	5
1.3	Тема 3. История теплоэнергетики	11	4	2	-	-	5
1.4	Тема 4. Развитие электротехники и электромеханики	9	2	2	-	-	5
1.5	Тема 5. Переход энергетической техники на качественно новый уровень	8	2	2	-	-	4
1.6	Тема 6. История развития энергетики в России	10	2	4	-	-	4
1.7	Тема 7. Основные виды производства энергии в России	8	2	2	-	-	4
1.8	Тема 8. Энергосберегающие технологии в современной теплоэнергетике	8	2	2	-	-	4
	Итого	**72**	**18**	**18**	**-**	**-**	**36**

3.3 Содержание дисциплины

1. Введение

Энергия и энергетика. Виды энергии и развитие человеческого общества. Роль энергетики в развитии промышленности. Основные направления развития теплоэнергетики. Количественные показатели энергетики. Естественные ресурсы.

2. Гидро- и ветроэнергетика как начальный̆ период развития энергетики

Предпосылки развития гидроэнергетики. Водяные колеса. Гидравлический̆ двигатель. Гидроэнергетика и теплоэнергетика.

3. История теплоэнергетики

Предпосылки возникновения теплоэнергетики. Становление и развитие теплового двигателя. Появление универсального парового двигателя. Специализация паросиловых установок и дальнейшее развитие паровых машин. Паровой̆ котел. Возникновение парового транспорта. Двигатели внутреннего сгорания. Паровая турбина. Газовая турбина. Тепловые машины и их влияние на окружающую среду.

4. Развитие электротехники и электромеханики

Этапы развития электротехники. Первый̆ генератор электрического тока. Электродинамика, основные законы электрической̆ цепи. Развитие электрических машин постоянного тока.

5. Переход энергетической̆ техники на качественно новый̆ уровень

Роль электрического освещения в становлении электроэнергетики. Развитие кабельной̆ и изоляционной̆ техники. Развитие генераторов и двигателей̆ однофазного тока. Развитие однофазных трансформаторов. Первые экспериментальные и теоретические исследования в области передачи электрической̆ энергии постоянным током. Электростанции постоянного и однофазного переменного тока. Возникновение многофазных систем. Трехфазная система. Трёхфазный̆ трансформатор. Первая трехфазная линия электропередачи.

6. История развития энергетики в России

Развитие первичной̆ энергетики в связи с электрификацией̆. Развитие котлостроения. Развитие паровых турбин. Развитие гидравлических турбин. Развитие электростанций. Развитие тепловых электростанций. Электростанции с генераторами трехфазного переменного тока. Развитие гидроэлектростанций. Развитие техники передачи электроэнергии на большие расстояния. Передача энергии постоянным током. Передача энергии переменным током. Развитие кабельных и воздушных линий. План ГОЭЛРО. Энергетика России с 1991 года. Энергетическая стратегия РФ.

7. Основные виды производства энергии в России

Тепловая энергетика на органическом топливе. Гидроэнергетика. Установки для преобразования энергии океана. Геотермальная энергетика. Атомная энергетика. Ветровая энергетика. Солнечная энергетика.

8. Энергосберегающие технологии в современной теплоэнергетике

Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Виды ВЭР. Принципиальная схема использования ВЭР. Критерии эффективности энергосберегающих технологий. Оценка энергоэффективности применения ВЭР.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия:

1. Определение тепловых потерь городской теплотрассы.
2. Определение суточной потребности в угле для работы ГРЭС.
3. Определение потребности в угле на отопительный сезон для отопления жилого дома.

4. Оценка энергоэффективности применения ВЭР.

3.4.2. Лабораторные занятия
Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены.

4.2 Основная литература

1. Алхасов А.Б. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии. – М.: ФИЗМАЛЛИТ, 2008. – 376 с.

2. Быстрицкий Г.Ф., Киреева Э.А. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий. М.: Машиностроение, 2012. – 592 с.

3. Янсон Р.А. Ветроустановки: Учеб. пособие по курсам «Ветроэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность» М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 36 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Поплаухин А. В. Роль России в обеспечении мировой энергетической безопасности: выпускная квалификационная работа (дипломная работа), 2017 – 112 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	
Общие вопросы энергетики	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=1384

Разработанные ЭОР включают промежуточные и итоговые 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 включают:

1. Библиотека теплоэнергетика (http://teplolib.ucoz.ru/load/vodopodgotovka/15)
2. Газета «Энергетика и промышленность России» (http://www.eprussia.ru/epr/)
3. https://m.cyberleninka.ru

4. Международный научный журнал “Альтернативная энергетика и экология” (http://www.isjaee.com/jour/issue/archive)
5. Журнал “Энергосбережение и водоподготовка” (https://enivpress.jimdo.com)
6. Журнал “Теплоэнергетика” (http://www.tepen.ru).

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных занятий используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и лаборатории Инновационно-образовательного комплекса «Техноград» (г. Москва, проспект Мира, 119, стр. 63).

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:

Для очной формы обучения:

Во первом семестре:

- выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; зачет.

Для заочной формы обучения:

В втором семестре:

- выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; экзамен.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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 «Общие вопросы энергетики» (прошли промежуточный контроль, выполнили весь объем заданий на семинарских занятиях, выступили с докладом на семинарском занятии).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	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.
Не зачтено	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: расчетные самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится:

- для очной и заочной формы обучения в 1 семестре обучения в форме зачета.

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

Регламент проведения зачета:

1. В билет включается (4) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания.

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается).

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

4. Проведение аттестации (зачета) 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".

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации учащийся должен выполнить все лабораторные работы, предусмотренные

настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Семинарские работы, указанные в разделе 3.4.2	Оформленные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Самостоятельная работа	Оформленный отчет о работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Контрольная работа	Контрольная работа, выполненная 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.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету и экзамену

Вопросы к зачету

1. Виды энергии и развитие человеческого общества;
2. Количественные показатели энергетики;
3. Естественные ресурсы;
4. Первые машины и устройства для подачи воды. Архимедов винт;
5. Водяные колеса;
6. Гидравлический двигатель. Сегнерово колесо;
7. Водяная турбина Эйлера;
8. Предпосылки возникновения теплоэнергетики;
9. Начальный период развития теплового двигателя. Паровая машина Папена;
10. Двигатель Севери;
11. "Атмосферный двигатель" Ньюкомена;
12. Паровая машина Ползунова;
13. Появление универсального парового двигателя. Паровая машина двойного действия Ватта;
14. Специализация паросиловых установок. Паровой молот Несмита;
15. Передвижная установка Смитона;
16. Прямоточная паровая машина;
17. Конструкции паровых котлов. Паровой котел Шухова;
18. Паровой транспорт. Самоходная машина Куньо. Паровоз Черепановых;
19. Двигатели внутреннего сгорания. Двигатель Ленуара;
20. Четырёхтактный газовый ДВС Отто;
21. Дизельный двигатель;
22. Паровая турбина. Эолипил;
23. Турбина Бранка. Турбина Лаваля;

24. Современная паротурбинная установка;
25. Газовая турбина. "Калорическая" машина Эриксона;
26. Современная газотурбинная установка;
27. Тепловые машины и их влияние на окружающую среду;
28. Первый генератор электрического тока. "Вольтов столб";
29. Основы электродинамики. Ампер;
30. Закон электрической цепи Ома;
31. Правила для разветвленных цепей Кирхгофа;
32. Электромагнитная индукция. Фарадей;
33. Закон индукции ("Правило Ленца");
34. Электрические машины постоянного тока. Двигатель Якоби;
35. Электрические машины постоянного тока. Двигатель Дэвенпорта;
36. Электромагнитный генератор. "Диск Фарадея";
37. Самовозбуждающиеся генераторы с кольцевыми и барабанными якорями. Грамм. Хефнер-Альтенек;
38. "Электрическая свеча" Яблочкова;
39. Лампа накаливания Лодыгина;
40. Кабельная и изоляционная техника;
41. Генераторы и двигатели однофазного тока;
42. Электростанции постоянного и однофазного переменного тока;
43. Развитие многофазных систем. Галилео. Тесла;
44. Трехфазная система. Бредли. Хазельвандер. Доливо-Добровольский;
45. Трёхфазный трансформатор;
46. Гидроэлектростанция. Гидравлическая турбина;
47. Тепловая электростанция;
48. Атомная электростанция;
49. Газотурбинная установка;
50. Парогазовая установка;
51. Геотермальная электростанция;
52. Передача электроэнергии на большие расстояния постоянным током;
53. Передача электроэнергии на большие расстояния переменным током;
54. Виды энергии и энергетика;
55. Основные этапы развития теплоэнергетики России;
56. Энергетические ресурсы России. Их классификация;
57. Развитие единой энергетической системы России;
58. Рациональное использование и экономия топливно-энергетических ресурсов;
59. Предпосылки развития гидроэнергетики;
60. Гидроэнергетика и теплоэнергетика, взаимосвязь, пути развития;
61. Использование в топливно-энергетическом балансе нетрадиционных источников энергии;
62. Техническое совершенствование ТЭС на органическом топливе;
63. Комплексное использование гидроэнергетических ресурсов;
64. Комбинированное производство электрической энергии и тепла;
65. Основные виды теплотехнологических процессов и установок современных энергоемких отраслей промышленности;

66. Вторичные энергоресурсы теплотехнологических установок и их использование;

67. Системы производства и распределения энергоносителей промпредприятий

68. Узловые вопросы энергетической ситуации в России и в мире;

69. Развитие энергетики и экологические проблемы;

70. Мероприятия по защите окружающей среды от выбросов теплоэнергетических производств;

71. Появление и развитие универсального парового двигателя;

72. Специализация паросиловых установок;

73. Двигатели внутреннего сгорания;

74. Паровая турбина;

75. Газовая турбина;

76. Тепловые машины и их влияние на окружающую среду;

77. План ГОЭРЛО, задачи электрификации;

78. Тепловые электрические станции;

79. Развитие систем передачи тепловой энергии;

80. Развитие систем передачи электрической энергии;

81. Развитие теплофикации в России;

82. Этапы развития электротехники;

83. Развитие первичной энергетики в связи с электрификацией (развитие котлостроения, паровых турбин, гидравлических турбин);

84. Влияние развития теплоэнергетики на окружающую среду;

85. Влияние развития электроэнергетики на окружающую среду;

86. Выдающиеся деятели на различных ступенях развития теплоэнергетики;

87. Выдающиеся деятели на различных ступенях развития электроэнергетики.