

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,
информационных технологий
и управляющих систем

к.т.н., доц. Белоусов А.В.

« 26 » *сентября* 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**Организация безопасной эксплуатации
тепломеханического оборудования объектов
энергетики**

Направление подготовки (специальность):

13.03.01 – ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность программы (профиль, специализация):

**Энергетика теплотехнологии
Энергообеспечение предприятий**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем


Кафедра: Энергетики теплотехнологии

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 143;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составители: канд. техн. наук, доц.

 (В.Г. Чертов)

Рабочая программа обсуждена на заседании энергетики
теплотехнологии

« 12 » мая 20 22 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

Энергетики теплотехнологии

канд. техн. наук, доцент


 (Ю.В. Васильченко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 20 22 г., протокол № 9

Председатель

канд. техн. наук, доцент

 (А.Н. Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Компетенции	Код компетенции	Индикаторы компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-4. Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-4.1. Анализирует функции, а также параметры и характеристики рабочих процессов объектов профессиональной деятельности и определяет их место и назначение в технологической схеме производства продукции	Знать: основные исторические достижения отечественных и зарубежных ученых в вопросах разработки схем размещения ОПД на объектах тепло- и электроэнергетики. Уметь: учитывать влияние исторических научных достижений в области энергетики на эффективность разработки схем размещения ОПД на объектах тепло- и электроэнергетики. Владеть: навыками использования исторического опыта и основных понятий в области теплоэнергетики для разработки схем размещения ОПД на объектах тепло- и электроэнергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Стадия	Наименования дисциплины
1	История развития энергетики
2	Теплофизические основы и организация технологических процессов
3	Нагнетатели и тепловые двигатели
4	Тепловые электрические станции
5	Теоретические основы работы энергосиловых установок
6	Физическая химия. Основы водоподготовки
7	Котельные установки и парогенераторы
8	Источники и системы теплоснабжения
9	Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики
10	Производственная технологическая практика
11	Тепломассообменное оборудование предприятий
12	Электроснабжение предприятий и электрооборудование
13	Энергетический комплекс промышленных предприятий
14	Производственная преддипломная практика
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕ, 180 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-

Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Зачет	диф. зачет	диф. зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины			
		Лекции (час.)	Практика (час.)	Самостоятельн. работа (час.)
1	ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ			
1.1	Организация обслуживания теплотехнического оборудования.	0,5	0,5	1
1.2	Организация ремонта теплотехнического оборудования.	0,5	0,5	1
2	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТОПЛИВНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ И ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ			
2.1	Хранение твердого и жидкого топлива.	0,5	0,5	1
2.2	Топливоподача при сжигании твердого топлива.	0,5	0,5	1
2.3	Топливоподача при сжигании жидкого топлива.	0,5	0,5	1
2.4	Газоснабжение промышленных и отопительных котельных.	0,5	0,5	1
3	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТОПОЧНЫХ УСТРОЙСТВ			
3.1.	Контроль процесса горения.	0,5	0,5	1
3.2.	Топки для слоевого сжигания твердого топлива.	0,5	0,5	1
3.3.	Пылеугольные топки.	0,5	0,5	1
3.4.	Топки для сжигания жидкого топлива.	0,5	0,5	1
3.5.	Топки для сжигания газа.	0,5	0,5	1
4	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРОВЫХ И ВОДОГРЕЙ-НЫХ КОТЛОВ			
4.1.	Требования правил Госгортехнадзора.	0,5	0,5	1
4.2.	Паровые котлы.	0,5	0,5	1
4.3.	Водогрейные и пароводогрейные котлы.	1	1	2
4.4.	Пароперегреватели.	1	1	2
4.5.	Хвостовые поверхности нагрева.	1	1	2
4.6.	Водный режим и сепарация пара.	1	1	2
4.7.	Очистка поверхностей нагрева от золы. Шлакозолоудаление и золоулавливание.	1	1	2
4.8.	Экономичная эксплуатация котельных установок	1	1	2
5	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МАШИН			
5.1.	Тягодутьевые машины.	0,5	0,5	1
5.2.	Газовоздушный тракт котельной установки.	0,5	0,5	1
5.3.	Центробежные насосы.	0,5	0,5	1
5.4.	Газотурбинные установки.	0,5	0,5	1
6	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОИСПОЛЬЗУЮЩИХ УСТАНОВОК			
6.1.	Общие положения.	0,5	0,5	1
6.2.	Теплоподготовительные установки промышленных и отопительных котельных.	0,5	0,5	1
6.3.	Сушильные установки.	0,5	0,5	1
6.4.	Выпарные установки.	1	1	1
6.5.	Ректификационные установки.	1	1	1
6.6.	Установки для термовлажностной обработки железобетонных изделий.	1	1	1

7	БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ			
7.1.	Внутрицеховые трубопроводы котельного цеха.	0,5	0,5	1
7.2.	Тепловые сети предприятия.	0,5	0,5	1
8	БЕЗОПАСНАЯ ПУСКОНАЛАДКА ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ			
8.1.	Организация пусконаладочных работ.	0,5	0,5	1
8.2.	Пусковая наладка котельных установок.	0,5	0,5	1
8.3.	Пусковая наладка теплоиспользующих установок.	0,5	0,5	1
8.4.	Пусковая наладка тепловых сетей предприятия.	1	1	2
9	БЕЗОПАСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК			
9.1.	Организация работ.	0,5	0,5	1
9.2.	Специальные средства измерения.	0,5	0,5	1
9.3.	Понятие о природе экспериментальных ошибок.	1	1	1
9.4.	Отбор и разделка проб топлива и очаговых остатков.	1	1	1
9.5.	Схемы установки средств измерения при испытании котлоагрегатов на твердом топливе.	1	1	1
9.6.	Схемы установки средств измерения при испытании котлоагрегатов на жидком и газообразном топливе.	1	1	1
9.7.	Определение оптимального коэффициента избытка воздуха	1	1	1
9.8.	Определение оптимальной тонкости пыли.	1	1	1
9.9.	Определение оптимального положения факела.	1	1	1
9.10.	Методика обработки результатов испытаний и составление теплосбаланса.	1	1	1
9.11.	Испытание тягодутьевых машин и газозоообразного тракта.	1	1	1
10	БЕЗОПАСНАЯ РЕЖИМНАЯ НАЛАДКА ТЕПЛОИСПОЛЬЗУЮЩИХ УСТАНОВОК			
10.1.	Схемы установки средств измерения при испытании.	0,5	0,5	1
10.2.	Методика испытаний и обработки результатов измерений.	1	1	1
	Всего	34	34	55

4.2. Содержание практических занятий

№	Раздел	Тема практического занятия	Кол. час.	Самост. работа
1	Организация безопасной эксплуатации энергетики РФ и перспективы ее развития	1. Развитие энергетики РФ на период до 2025 г.	0,5	0,5
		2. Развитие атомной энергетики.	0,5	0,5
		3. Геотермальная энергетика.	1	1
		4. Современные солнечные энергоустановки.	1	1
		5. Современные ветровые энергоустановки.	1	1
		6. Состояние и прогноз развития мировой энергетики.	1	1
		7. Перспективные технологии при производстве энергии.	1	1
2	Организация безопасной эксплуатации теплоэнергетики и ТЭК.	8. Тепло- и электроустановки малой мощности.	1	1
		9. Каталитические тепловые электростанции.	1	1
		10. Жидкое топливо при производстве энергии.	1	1
		11. Газообразное топливо при производстве энергии.	1	1
		12. Твердое топливо при производстве энергии.	1	1
		13. Ядерное топливо при производстве энергии.	1	1
		14. Развития тепловых электростанций в РФ.	1	1
		15. Развития гидроэлектростанций в РФ.	1	1
		16. Развития атомных электростанций в РФ.	1	1
3	Организация безопасной эксплуатации энергетики регионов	17. Особенности развития энергетики: Центр РФ.	1	1
		18. Особенности развития энергетики: Уральский округ.	1	1
		19. Особенности развития энергетики: Западная Сибирь.	1	1
		20. Особенности развития энергетики: Восточная Сибирь.	1	1
		21. Особенности развития энергетики: Дальний Восток.	1	1
		22. Электростанции, работающие на угле.	1	1

4	Организация безопасной эксплуатации теплоэнергетики и электроэнергетики	23. Парогазовых и газотурбинных технологий на ТЭЦ.	1	1
		24. Анализ структуры топливопотребления в энергетике.	1	1
		25. Топливообеспечение электростанций.	1	1
		26. Технологии получения ядерной энергии.	1	1
		27. Геотермальные ресурсы Дальнего Востока.	1	1
		28. Нефтеобеспечение энергетики.	1	1
		29. Добыча и потребление природного газа в энергетике.	1	1
5	Организация безопасной эксплуатации нетрадиционной энергетики	30. Углеобеспечение энергетики.	1	1
		31. Биоэнергетика достоинства и недостатки.	1	1
		32. Влияние развития энергетики на климат Земли.	1	1
		33. Экология производства тепловой и атомной энергии.	1	1
		34. Экологические аспекты солнце- и ветроустановок.	1	1
		35. Развитие безопасной эксплуатации энергокомплекса в условиях СВО.	1	1
Итого			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

(Не предусмотрено учебным планом).

4.4. Содержание курсового проекта/работы

(Не предусмотрено учебным планом).

4.5. Содержание РГЗ (Индикатор ПК-4.1)

1. Развитие и достижения безопасной эксплуатации теплоэнергетики в промышленности и народном хозяйстве.
2. Развитие и достижения безопасной эксплуатации топливоэнергетического комплекса РФ.
3. Взаимосвязь безопасной эксплуатации традиционной и нетрадиционной энергетики.
4. Развитие и достижения безопасной эксплуатации использования газового топлива.
5. Развитие и достижения безопасной эксплуатации в топливо- энергетическом комплексе.
6. Развитие и достижения безопасной эксплуатации малой энергетики в современном обществе.
7. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных дымососов БГТУ.
8. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных воздуходувок БГТУ.
9. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных системы переработки отходов БГТУ.
10. Развитие и достижения безопасной эксплуатации программы "Токамак" (торкаммагнит).
11. Развитие и достижения безопасной эксплуатации программы умный дом (энергосбережение в быту).
12. Развитие и достижения программы безопасной эксплуатации умный город: основные направления энергосбережения в коммунальном хозяйстве.
13. Развитие и достижения безопасной эксплуатации транспортной программы гиперпетля.
14. Развитие и достижения безопасной эксплуатации атомной энергетики России.
15. Развитие и достижения безопасной эксплуатации транспортной атомной энергетики России.
16. Развитие и достижения безопасной эксплуатации космической транспортной энергетики России.
17. Развитие и достижения безопасной эксплуатации использования ВЭР (вторичных энергоресурсов) энергетики.
18. Развитие и достижения безопасной эксплуатации использования ВЭР (вторичных энергоресурсов) в промышленности.
19. Основные достижения безопасной эксплуатации энергетики России.
20. Развитие и достижения безопасной эксплуатации энергетики Белгородской области.
21. Развитие и достижения безопасной эксплуатации тепловых насосов.
22. Развитие и достижения безопасной эксплуатации использования газового топлива.
23. Развитие и достижения безопасной эксплуатации солнечной энергетики.
24. Развитие и достижения безопасной эксплуатации ветровой энергетики.
25. Взаимосвязь развития безопасной эксплуатации энергетики, экологии и общества.
26. Развитие безопасной эксплуатации энергокомплекса в условиях СВО.

Цель индивидуального домашнего задания: изучение студентами методик и формирование знаний исторических этапов развития энергетики, знакомство с общими сведениями о невозобновляемых и

возобновляемых энергетических ресурсах, схемами и принципами работы различных видов энергетических установок, сведения о метрических шкалах и международных системах единиц измерения физических единиц. Приобретение навыков самостоятельной и командной работы, изучение правил технологической дисциплины при эксплуатации ОПД, ставить и решать задачи энергетики с использованием полученных знаний.

Расчётно-графическое задание (РГЗ) включает расчётно-пояснительную записку и графическую часть. Расчётно-пояснительная записка в объёме 20- 25 стр. и состоит из следующих разделов: Содержание: 2. Введение (проблема), 2. Обоснование, 3. Описание, 4. Заключение (итог), 5. Литература. РГЗ выполняется в соответствии с РД-023- 2023 на оформление текстовых студенческих работ.

Графическая часть представляет собой 10-20 листов электронной презентации. После проведения предварительной защиты РГЗ, для развития навыков командной работы могут быть сформированы ВТК студентов, для доработки и представления лучших работ на студенческой конференции, публикации статей, участия УНИРС и грантов.

В процессе выполнения расчётно-графического задания, осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории, посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.2. Реализация компетенции: ПК-4. Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Средства оценивания
ПК-4. Способен разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства	ПК-4.2. Анализирует функции, а также параметры и характеристики рабочих процессов объектов профессиональной деятельности и определяет их место и назначение в технологической схеме производства продукции	Консультации, собеседование, защита РГЗ, зачёт.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по итогам выполнения практических задач и РГЗ, ответом на вопросы, возникающие при их выполнении и экспресс опросом.

5.2.2. Перечень контрольных вопросов для зачёта (достижение безопасной эксплуатации по отраслям)

(Индикатор ПК-4.1)

1. Взаимосвязь развития энергетики и общества.
2. Состояние энергетики России и ее перспективы развития на период до 2025 г.
3. Состояние и перспективы развития атомной энергетики.
4. Геотермальная энергетика.
5. Современные солнечные энергоустановки.
6. Современные ветровые энергоустановки.
7. Состояние и прогноз развития мировой энергетики.
8. Перспективные технологии при производстве энергии.
9. Тепло- и электроснабжающие установки малой мощности.
10. Каталитические тепловые электростанции.
11. Топлива, применяемые при производстве энергии: жидкое.
12. Топлива, применяемые при производстве энергии: газообразное.
13. Топлива, применяемые при производстве энергии: твердое, достоинства, недостатки.
14. Топлива, применяемые при производстве энергии: ядерное, достоинства, недостатки.
15. Эволюция развития тепловых электростанций в РФ.
16. Эволюция развития гидроэлектростанций в РФ.
17. Эволюция развития атомных электростанций в РФ.
18. Региональные особенности развития энергетики: Центр РФ.
19. Региональные особенности развития энергетики: Уральский округ.

20. Региональные особенности развития энергетики: Западная Сибирь.
21. Региональные особенности развития энергетики: Восточная Сибирь.
22. Региональные особенности развития энергетики: Дальний Восток.
23. Электростанции, работающие на угле.
24. Использование парогазовых и газотурбинных технологий на ТЭЦ.
25. Анализ структуры топливопотребления в энергетике.
26. Топливообеспечение электростанций.
27. Технологии получения ядерной энергии.
28. Технологии получения термоядерной энергии.
29. Геотермальные ресурсы Дальнего Востока.
30. Нефтеобеспечение энергетики.
31. Добыча и потребление и применение природного газа в энергетике и промышленности.
32. Углеобеспечение энергетики.
33. Биоэнергетика, достоинства и недостатки.
34. Экологические аспекты при производстве тепловой, атомной и термоядерной энергии.
35. Экологические аспекты при работе солнечной энергетики.
36. Экологические аспекты при работе ветроустановок.
37. Влияние развития энергетики на климат Земли и общество.
38. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных дымососов БГТУ.
39. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных воздуходувок БГТУ.
40. Достижение безопасной эксплуатации энергоэффективных системы переработки отходов БГТУ.
41. Развитие безопасной эксплуатации энергокомплекса в условиях СВО.

5.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации по результатам выполнения практических заданий и защиты ИДЗ для объективности оценивания используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Показатели оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень компетенции
Знать (соответствует таблице 2)	Знает	отлично	отличный
		хорошо	хороший
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	не достаточный
Уметь (соответствует таблице 2)	Умеет	отлично	отличный
		хорошо	хороший
		удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	неудовлетворительно	не достаточный
Владеть (соответствует таблице 2)	Владеет	отлично	отличный
		хорошо	хороший
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	не достаточный

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций

Оценка сформированности компетенций по показателю: **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий.	Не знает терминов и определений.	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок.	Знает термины и определения в заданном объеме.	Уверенно знает термины и определения, может расширенно интерпретировать их самостоятельно.

Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний.	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний с ошибками.	Знает основные закономерности, соотношения, логику познания, их обоснования и применения.	Уверенно знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может их получить, обосновать и использовать.
Объем освоенного материала.	Не знает значительной части материала дисциплины.	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей.	Знает материал дисциплины в заданном объеме.	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями.
Полнота ответов на вопросы.	Не дает ответы на большинство вопросов.	Дает неполные ответы на все вопросы.	Дает ответы на вопросы, но не все – полные.	Дает полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы.
Четкость изложения и интерпретации знаний.	Излагает знания без логической последовательности.	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности с ошибками.	Излагает знания без нарушений в логической последовательности и без ошибок.	Уверенно излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует и анализирует, генерирует идеи.
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами.	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками.	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно без ошибок.	Уверенно выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний.
	Неверно излагает и интерпретирует знания.	Допускает неточности в изложении и трактовке знаний.	Грамотно и по существу излагает знания в заданном объеме.	Уверенно, грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы, генерирует идеи.

Оценка сформированности компетенций по показателю: **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять термины, определения, понятия.	Не умеет применять термины и определения.	Умеет применять термины и определения, но допускает неточности формулировок.	Умеет применять термины и определения, в заданном объеме без ошибок.	Уверенно умеет применять термины, определения, может корректно сформулировать их самостоятельно в полном объеме.
Умение применять основные закономерности, соотношения, принципы.	Не умеет применять основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний.	Умеет применять основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний с ошибками.	Умеет применять без ошибок основные закономерности, соотношения, логику познания.	Уверенно умеет применять основные закономерности, соотношения, логику познания, может самостоятельно их получить и расширенно использовать.
Умение применять объем освоенного материала.	Не умеет применять значительную часть материала дисциплины.	Умеет применять только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей.	Умеет применять материал дисциплины в заданном объеме.	Уверенно демонстрирует твердые и полные знания материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями.
Умение формулировать полный ответ на вопросы.	Не умеет формулировать ответы на большинство вопросов.	Неуверенно дает неполные ответы на все вопросы.	Дает ответы на вопросы, но не все – полные.	Уверенно дает полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы, генерирует идеи.
Умение четко излагать и интерпретировать знания.	Не излагает знания в логической последовательности.	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности и с ошибками.	Излагает знания без нарушений в логической последовательности.	Уверенно излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует и анализирует, генерирует идеи.
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами.	Выполняет поясняющие схемы, рисунки небрежно и с ошибками.	Выполняет рисунки и схемы корректно и понятно без ошибок.	Уверенно выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний.

	няющими схемами, рисунками и примерами.	ошибками.	корректно и понятно в заданном объеме.	точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний.
	Неверно излагает и интерпретирует знания.	Допускает неточности в изложении и трактовке знаний.	Компетентно, по существу излагает знания в заданном объеме.	Уверенно, грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы, генерирует идеи.

Оценка сформированности компетенций по показателю: **Владеть**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет терминами, определениями, понятиями.	Не владеет терминами и определениями.	Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок.	Владеет терминами определениями, в заданном объеме.	Уверенно владеет терминами и определениями, может корректно полно выразить их самостоятельно.
Владеет основными закономерностями, соотношениями, принципами.	Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний.	Владеет основными закономерностями, соотношениями, принципами построения знаний с ошибками.	Владеет основными закономерностями, соотношениями в заданном объеме.	Уверенно владеет основными закономерностями, соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать.
Владеть объемом усвоенного материала.	Не владеет значительной частью материала дисциплины.	Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей.	Владеет материалом дисциплины в заданном объеме.	Владеет твердыми и полными знаниями материала дисциплины, и дополнительными знаниями.
Владеет исчерпывающими знаниями.	Не владеет исчерпывающими знаниями на все вопросы.	Дает неполные ответы на все вопросы с ошибками.	Владеет исчерпывающими знаниями, но не на все вопросы.	Уверенно владеет исчерпывающими знаниями на все поставленные и дополнительные вопросы.
Владеет четким изложением и интерпретацией знаний.	Не владеет знаниями в логической последовательности.	Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности и с ошибками.	Владеет знаниями в логической последовательности в заданном объеме.	Уверенно владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их анализирует и интерпретирует.
	Не владеет графикой и иллюстрациями, поясняющими схемами, рисунками и примерами.	Владеет графикой, поясняющими рисунками и схемами небрежно, с ошибками, может исправлять ошибки.	Владеет графикой, поясняющими рисунками, схемами корректно, но не в полном объеме.	Уверенно владеет графикой поясняющими рисунками, схемами точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний, генерирует идеи.
	Не владеет знаниями и их интерпретацией.	Допускает неточности и ошибки в изложении и интерпретации знаний.	Компетентно владеет и по существу излагает знания.	Уверенно владеет четким изложением и интерпретированием знаний, делает самостоятельные выводы.

Итоговая оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей, критериев оценивания и промежуточной аттестации.

6. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.2. Материально- техническое обеспечение

№	Помещения самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы
2	Лаборатория тепломеханического оборудования	Стенды для испытания тепломехоборудования, действующие образцы и макеты оборудования, письменные столы, стулья, электронная доска, ноутбук.
2	Компьютерный класс	Письменные столы, стулья, доска для рисования мелом или мар-

		кером, электронная доска, компьютерный класс с возможностью подключения к сети «Интернет».
3	Большой и малый читальный зал библиотеки БГТУ для самостоятельной работы	Специализированная мебель; ксероксы, принтеры, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
2	Microsoft Windows 20 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.20.2027 по 32.20.2023). Договор поставки ПО 0326200004227000038-0003247-02 от 06.20.2027
2	Microsoft Office Professional Plus 2026	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.20.2027 по 32.20.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 29.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

основная

1. Указ Президента РФ от 13 мая 2019 г. № 216 «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации».
2. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Тематический блок "Безопасность топливно-энергетического комплекса". - М.: Международный гуманитарный фонд "Знание", 2019. - 640 с.
3. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Энергетическая безопасность (Нефтяной комплекс России). - М.: Международный гуманитарный фонд "Знание", 2021. - 432 с.
4. Безопасность России. Функционирование и развитие сложных народнохозяйственных, технических, энергетических, транспортных систем, систем связи и коммуникаций. - М.: Знание, 2018. - 448 с.
5. Безопасность России. Энергетическая безопасность (ТЭК и государство). - М.: Международный гуманитарный фонд "Знание", 2021. - 304 с.
6. Основы современной энергетики: учеб. для вузов в 2 т. Т.2: Современная теплоэнергетика / Трухний АД. [и др.]; под общ. ред. Е.В. Аметистова. - 5-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2020. - 472 с.

дополнительная

1. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2028. — 222 с.
2. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2028. — 232 с.
3. Инновационное развитие альтернативной энергетики: науч. изд. Ч.2 / В. Ф. Федоренко [и др.]. - М.: ФГНУ "Росинформротех", 2020. — 348 с.
4. Инновационное развитие альтернативной энергетики: науч. изд. Ч.2 / В. Ф. Федоренко [и др.]. - М.: ФГНУ "Росинформротех", 2022. — 422 с.
5. Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия. В 4-х кн. Кн.2: Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. — 528 с.

методическое обеспечение дисциплины

1. Безопасность России. Энергетическая безопасность (проблемы функционирования и развития электроэнергетики). - М.: Знание, 2018. - 609 с.
2. Денчев, К. Парадигма энергетической безопасности. Учебное пособие / К. Денчев. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 102 с.
3. Кокошин, Андрей. Международная энергетическая безопасность / Андрей Кокошин. - М.: Европа, 2019. - 80 с.
4. Крылов, Г.О. Базовые понятия информационной безопасности. Учебное пособие / Г.О. Крылов. - М.: Русайнс, 2019. - 838 с.

6.4. Перечень Интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Научно техническая библиотека МЭИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ntb.mpei.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
2. Электронная библиотека по энергетике «РОСЭНЕРГОСЕРВИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.rosenergoserwis.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус. Российский уголь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rosugol.ru, свободный.
5. Журнал "Мировая энергетика". [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.worldenergy.ru/>, свободный.
6. Тенденции развития мировой энергетики и энергетическая стратегия России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.e-m.ru/er/2004-07/22548/>, свободный.
7. Тенденции развития энергетики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rae.ru/rupublishing/mono05442.html>, свободный.
8. Тенденции и риски развития мировой энергетики. Перспективы. http://www.perspektivy.info/rus/ekob/tendencii_i_riski_razvitiya_mirovoiy_energetiki_2008-0-6-26-20.htm, свободный.
9. Естественно-научные проблемы современной энергетики. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=93654>, свободный.
10. Теплоэнергетика. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/239242/Теплоэнергетика>, свободный.
11. Росэнергоатом. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://rosenergoatom.ru/>, свободный.
12. Мифы альтернативной энергетики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energoinform.org/pointofview/alternativeenergymyths.aspx>, свободный.
13. Альтернативная энергетика. Презентация. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.medem.kiev.ua/page.php?pid=642>, свободный.
14. Тепловые электрические станции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://terion.su/post/TES.html>, свободный.
15. Топливо-энергетический комплекс. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/encgeolog/5054/Топливо>, свободный.
16. Топливо-энергетический комплекс России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=26582>, свободный.
17. Топливо-энергетический комплекс. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.freesession.ru/tochnye/geografiya/52-geografiya-hozyaistva-rossii/234-toplivno-energeticheskij-kompleks.html>, свободный.