ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 570C2D07484A50AAED73C07FC7B574F0
Владелец: Хамитов Ильдар Салихьянович
Действителен: с 11.06.2026 до 04.09.2027

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«24» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современное состояние и проблемы энергетики
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **05.04.06 Экология и природопользование**
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) **Экология**
наименование направленности (профиля, специализации)

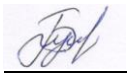
форма обучения **очно-заочная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Сибай – 2025

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.04.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного Ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол № 12 от 24.06.2025) и утвержденного директором 24.06.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)

(подпись)
Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

Разработчик программы

(подпись)
Бускунова Г.Г.
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы

(подпись)
Суюндуков Я.Т.
(Ф.И.О.)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Современное состояние и проблемы энергетики» относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) (Б1.В.ДВ.01.02).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*
код компетенции	*наименование компетенции*	
ПК-2	Способен планировать и организовывать мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	ПК 2.1 Знать теоретические основы мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания
		ПК 2.2 Уметь планировать и проводить мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими
		ПК 2.3 Владеть навыками мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими
ПК-4	Способен проводить контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Разрабатывать и проводить мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК 4.1 Знать теоретические основы требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности и мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации
		ПК 4.2 Уметь проводить контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации
		ПК 4.3 Владеть навыками контроля выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, разработки и проведения мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **2** зачетные единицы (з.е.), **72** академических часа.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	16	16
в том числе:	16	16
лекции	6	6
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	10	10
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	5	5
Контактная работа по промежуточной аттестации	4	4
в том числе:	-	-
зачет	4	4
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	-	-

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Топливно-энергетический баланс РФ в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива.	1	-	1	8	СТ, Т
2.	Возможности использования энергии Солнца	1	-	1	8	СТ, Т
3.	Использование энергии ветра	1	-	1	7	СТ, Т
4.	Геотермальная энергия	1	-	2	7	ИЗ 1, СТ, Т
5.	Использование энергии океана	1	-	1	7	СТ, Т
6	Биотопливо		-	2	8	ИЗ 2, СТ, Т
7	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	1		2	7	СТ, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
•	-	
•	-	

Итого	

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Топливно-энергетический баланс РФ в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива.	1
2	Возможности использования энергии Солнца	1
3	Использование энергии ветра	1
4	Геотермальная энергия	2
5	Использование энергии океана	1
6	Биотопливо	2
7	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	2
Итого		10

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень вопросов для зачета

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов, их достоинства и недостатки. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.
2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.
3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Приборы для измерения лучистых потоков. Перспективы использования энергии Солнца, достоинства и недостатки.
4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.
5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные пруды. Опреснение воды.
6. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные).
7. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии.
8. Фотоэлектрическая генерация. Фотоэлементы и их характеристики. Теоретический КПД кремниевой батареи. Способы повышения эффективности ФЭ.
9. Термоэлектрические преобразователи, принцип действия, эффективность, достоинства и недостатки
10. Схема, принцип действия, достоинства и недостатки паротурбинной СЭС. Технико-экономические проблемы создания СЭС различных типов. Их сравнение с ТЭС. Экологические последствия создания СЭС.
11. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Перспективы использования энергии ветра, достоинства и недостатки.
12. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок по классам ветродвигателей, достоинства и недостатки классов
13. Основы теории ВЭУ. Располагаемая мощность ветроколеса. Коэффициент использования энергии ветра.
14. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Экологические проблемы ветроэнергетики.
15. Энергия волн. Характеристики волнового движения. Амплитуда. Мощность волнового

движения. Скорость перемещения волны. Преобразователи энергии волн (схемы, принцип действия, эффективность, достоинства и недостатки). Экология.
16. Энергия приливов. Периоды колебаний уровня воды. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Технико-экономические и экологические проблемы ПЭС. Использование энергии приливов и морских течений (схемы, принцип действия, эффективность, достоинства и недостатки).
17. Преобразование тепловой энергии океана. ОТЭС замкнутого цикла. Мощность ОТЭС. Экологические и технико-экономические проблемы ОТЭС. Выбор рабочих тел.
18. ОТЭС открытого цикла. Комбинированная выработка электроэнергии и пресной воды. Технические трудности создания ОТЭС открытого цикла. Арктические ОТЭС. Определение мощности. Экологические проблемы.
19. Геотермальная энергия и ее свойства. Строение Земли. Классификация геотермальных районов. ГеоТЭС. Экологические проблемы строительства ГеоТЭС. Перспективы использования геотермальной энергии, достоинства и недостатки. Методы и способы использования геотермального тепла.
20. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения. Принципиальная схема геотермального теплоснабжения с теплообменниками Принципиальная схема геотермального теплоснабжения с параллельной подачей геотермальной воды на отопление и горячее водоснабжение и пиковым догревом воды на отопление.
21. Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС. Схема геотермальной электростанции с низкокипящим рабочим веществом. Одноконтурные ГеоТЭС (схема, принцип действия, достоинства и недостатки). Двухконтурные ГеоТЭС (схема, принцип действия, достоинства и недостатки).
22. Комбинированная выработка электроэнергии, тепла, пресной воды и минеральных веществ. Оценка мощности ГеоТЭС.
23. Биомасса. Биотопливо. Классификация биотоплива и его энергетические характеристики. Влагосодержание, плотность, теплота сгорания. Основные процессы переработки биомассы: термохимические, биохимические, агрохимические.
24. Производство биомассы для энергетических целей. Энергетические фермы. Кругооборот энергии и вещества.
25. Технико-экономические и экологические показатели процессов переработки биомассы. Сжигание. Пиролиз. Газификация. Спиртовая ферментация. Анаэробное сбраживание. Биогазогенераторы.

Критерии оценки результатов собеседования по разделам дисциплины (зачет):
- «зачтено» - ответы на вопросы полные, логично построенные, аргументированные, демонстрируют знания предмета и смежных дисциплин, понимание их практического применения;
- «не зачтено» - магистрант демонстрирует фрагментарные, неполные знания хотя бы по одному из двух вопросов.

Типовые тестовые задания

Задание 1 (ПК-2.1).
Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между типом энергетической генерации и специфическим фактором ее доминирующего негативного геоэкологического воздействия на окружающую среду:
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Тип электростанции	Геоэкологический фактор воздействия
А. Угольная ТЭС	**1.** Локальное изменение альбедо, отчуждение больших площадей плодородных земель, токсическое воздействие кадмия/кремния при утилизации фотоэлементов.

Б. Крупная ГЭС	**2.** Крупнотоннажное накопление золошлаковых отходов, интенсивные выбросы диоксида серы, летучей золы и бенз(а)пирена в атмосферу.
В. Солнечная СЭС промышленного типа	**3.** Затопление пойменных земель, подтопление территорий, изменение гидрологического, гидрохимического и термического режимов водотоков.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 2 (ПК-2.2).

Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность этапов проведения процедуры ОВОС при проектировании крупного объекта теплоэнергетики (угольной ГРЭС):

1. Разработка технического задания (ТЗ) на проведение ОВОС и проведение предварительной оценки.
2. Проведение комплексных полевых геоэкологических исследований и детальная оценка воздействия на компоненты среды.
3. Организация и проведение общественных обсуждений (слушаний) по предварительному варианту материалов ОВОС.
4. Подготовка окончательного варианта материалов ОВОС и направление проектной документации на Государственную экологическую экспертизу.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 3 (ПК-2.2).

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое из высших сосудистых растений (или эпифитных лишайников) является наиболее чувствительным организмом-биоиндикатором для оценки уровня загрязнения приземной атмосферы диоксидом серы (SO2) в зоне аэротехногенного факела ТЭС?

1. Тростник южный (Phragmites australis).
2. Кустистые лишайники рода Уснея (Usnea) или Гипогимния вздутая (Hypogymnia physodes).
3. Одуванчик лекарственный (Taraxacum officinale).
4. Подорожник большой (Plantago major).

Задание 4 (ПК 1.1).

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие биотехнологические методы целесообразно включить в проект рекультивации нарушенных земель и золоотвалов ТЭС для связывания токсичных элементов и восстановления ландшафтов?

1. Фитостабилизация с использованием металлотолерантных видов травянистых растений.
2. Засыпка территории отсевом гранитного щебня с высокой радиоактивностью.
3. Внесение специализированных консорциумов гуминовых препаратов и микроорганизмов.
4. Посадка древесных культур-гипераккумуляторов для извлечения тяжелых металлов (фитоэкстракция).

Задание 5 (ПК-2.3).

Решите задачу и запишите ответ

Проводится анализ приземного воздуха в районе газомазутной ТЭС. По данным постов

мониторинга зафиксированы среднегодовые концентрации пяти веществ. Требуется рассчитать Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА-5) по стандартной формуле: ИЗА = SUM((Xi / ПДКи) ^ ci) и определить категорию степени загрязнения.
Исходные данные:
- Диоксид азота (NO2): Факт = 0,08 мг/м3, ПДКсс = 0,04 мг/м3, Класс опасности = 2, Коэф. ci = 1,3
- Диоксид серы (SO2): Факт = 0,10 мг/м3, ПДКсс = 0,05 мг/м3, Класс опасности = 3, Коэф. ci = 1,0
- Оксид азота (NO): Факт = 0,03 мг/м3, ПДКсс = 0,06 мг/м3, Класс опасности = 3, Коэф. ci = 1,0
- Взвешенные вещества (зола): Факт = 0,30 мг/м3, ПДКсс = 0,15 мг/м3, Класс опасности = 3, Коэф. ci = 1,0
- Бенз(а)пирен: Факт = 2,0*10^-6 мг/м3, ПДКсс = 1,0*10^-6 мг/м3, Класс опасности = 1, Коэф. ci = 1,7

Задание 6 (ПК 4.1).
Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между категорией объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду (согласно ФЗ-7), и нормативным требованием к его экологическому нормированию:
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Категория объекта НВОС	Нормативное требование законодательства
А. I категория (ТЭС >300 МВт)	1. Разработка и согласование Декларации о воздействии на окружающую среду (ДВОС), расчет нормативов допустимых выбросов/сбросов.
Б. II категория (ТЭС малой мощности)	2. Получение Комплексного экологического разрешения (КЭР), обязательное внедрение систем автоматического контроля выбросов.
В. IV категория (Локальные мини-ПС)	3. Предоставление исключительно отчетности об организации и результатах ПЭК в уведомительном порядке.
	4. Освобождение от разработки нормативов выбросов/сбросов и платы за НВОС (за исключением передвижных источников).

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Задание 7 (ПК 4.2).
Прочитайте текст и установите последовательность
Установите правильную иерархическую последовательность методов обращения с крупнотоннажными золошлаковыми отходами на ТЭС в рамках концепции устойчивого природопользования и экономики замкнутого цикла (от наиболее приоритетного к наименее желаемому):

1. Предотвращение образования отходов за счет глубокого обогащения угля и перехода на беззольные виды газового топлива.
2. Вовлечение золошлаков во вторичный оборот (производство шлакоблоков, цемента, дорожного полотна).
3. Термическая или физико-химическая обработка золы для извлечения редких металлов.
4. Долговременное размещение и захоронение отходов на изолированных гидроизолированных золоотвалах.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 8 (ПК 4.2).
Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В чем заключается главная задача внутреннего экологического аудита на энергопредприятии, сертифицированном по стандарту ISO 14001?
1. Наложение административных штрафов и дисциплинарных взысканий на персонал.
2. Оценка степени соответствия процессов СЭМ критериям аудита, выявление несоответствий и потенциала для непрерывного улучшения.
3. Подготовка документов для передачи дела в судебные инстанции.
4. Полное сокрытие экологических нарушений от государственных инспекторов.

Задание 9 (ПК 4.1).
Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие нарушения природоохранного законодательства на ГРЭС могут стать легальным основанием для приостановки действия Комплексного экологического разрешения (КЭР) по решению судебных органов?
1. Систематическое (более 6 месяцев) невыполнение планов снижения выбросов при фиксации превышений нормативов.
2. Отсутствие или намеренное отключение автоматических систем контроля на источниках выбросов.
3. Замена инженера по охране труда предприятия.
4. Предоставление заведомо недостоверных (сфальсифицированных) данных в ежегодных отчетах по ПЭК.

Задание 10 (ПК 4.3).
Решите задачу и запишите ответ
В ходе производственного экологического контроля (ПЭК) на ТЭС зафиксирован аварийный сверхлимитный выброс диоксида серы (SO2). За период аварии масса выброса составила М = 50 тонн. Утвержденный норматив (лимит) для данного периода составлял Млим = 10 тонн. Базовая ставка платы за выброс 1 тонны диоксида серы составляет N = 100 рублей/т. Коэффициент территории Курал = 1,2. Рассчитайте суммарную плату за НВОС, учитывая, что масса в пределах лимита оплачивается по базовому тарифу, а масса сверх лимита — с повышающим коэффициентом 25.

Критерии оценки тестового контроля по разделам дисциплины:
- «зачтено» - если 80% правильных ответов;
- «незачтено» - если менее 80% правильных ответов.

Типовые вопросы для контроля знаний самостоятельной работы

Тематика самостоятельной работы определяется преподавателем и должна иметь профессионально ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов по дисциплине и будущей профессиональной деятельности выпускника, т.е. иметь системно-деятельностную направленность. Тематическая направленность должна требовать активной творческой работы. В ходе выполнения самостоятельной работы преподаватель обеспечивает консультирование обучающегося.

1. Энергия Солнца.
2. Геотермальные источники.
3. Энергия землетрясений и вулканов.
4. Энергия волн.
5. Энергия ветра.

Критерии оценки заданий самостоятельной работы:
-зачтено - самостоятельная работа содержательная и сдана с соблюдением всех сроков; проверочная работа выполнена правильно на 100 %.
- не зачтено - самостоятельная работа несодержательная и полностью заимствована из сети Интернет и сдана с большим опозданием (более недельной задержки); проверочная работа выполнена правильно на 25 % или студент не представил работу в установленный срок.

Типовые темы рефератов

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, её проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы рефератов в рамках проблемного поля дисциплины, из которых студенты выбирают тему своего реферата, при этом студентом может быть предложена и своя тематика. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы. Обучающиеся готовят электронный вариант реферата, а преподаватель обеспечивает консультирование студента по ней.

Примерный перечень тем реферата

1. Перспективы использования возобновляемых источников энергии.
2. Классификация возобновляемых источников энергии, достоинства и недостатки.
3. Политика России в области развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
4. Динамика развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в РФ.
5. Экономический эффект от внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Требования к реферату:

Реферат представляет собой обзор литературы по конкретной научной проблеме, содержащий критический анализ проблемы с обобщениями и выводами, является необходимым видом самостоятельной деятельности студентов при изучении курса. При ее оформлении рекомендуется исходить из следующей технологии:

1. Для раскрытия темы реферата студент прорабатывает литературу по теме, монографию, или ее отдельную часть. Общий объем изучаемого текста должен составить не менее 20 страниц. Объем работы 10 стр., не считая плана и списка литературы.

2. Общие требования к плану:
- план должен быть предметно подробный, развернутый;
- его содержание увязано по смыслу и логически;
- следует ориентироваться на проблемную формулировку вопросов, а не на описательную;
- между планом и содержанием текста должно быть соответствие (параграф текста призван раскрывать пункт плана);
- обязательными элементами плана является Введение (объем 1-2 стр.) и Заключение (объем 1-2 стр.).

Во Введении освещаются следующие моменты: обозначен Ваш интерес к теме; сформулированы цель и задачи, которые Вы собираетесь решить при раскрытии темы домашней письменной работы; подчеркнута актуальность данной темы. А также, указывается проблематика и основные положения монографии или статьи в целом.

Типичные языковые средства: монография (статья) посвящена теме (проблеме, вопросу). Статья (монография) представляет собой анализ (обзор, описание, обобщение, изложение). Автор монографии (статьи) ставит (рассматривает, освещает, поднимает, затрагивает) следующие вопросы (проблемы), особо останавливается (на чем?).показывает значение (чего?). раскрывает сущность (чего?). обращает особое внимание (на что?). уделяет внимание (чему?). касается (чего?) следующих вопросов.

В основной части домашней письменной работы раскрываются пункты плана, аргументация основных положений работы осуществляется с помощью таких языковых средств: автор приводит (что?) примеры (факты, цифры, данные), иллюстрирующие это положение, иллюстрирует сказанное примерами, подтверждает (доказывает, аргументирует) свою точку зрения (чем?) примерами (иллюстрациями, конкретными данными). В подтверждение своей точки зрения, автор приводит (что?) доказательства (аргументы, ряд доказательств, ряд аргументов, примеры, иллюстрации, конкретные данные, результаты наблюдений).

В Заключении следует обратиться к сформулированным во Введении цели и задачам домашней письменной работы и предметно зафиксировать, в чем состоит их решение, а также осуществить обобщение по вопросам.

При формулировке выводов в заключении используются следующие языковые средства: анализ источника показывает, из сказанного можно сделать вывод, можно сделать заключение, автор приводит к выводу.

Согласие с идеями автора (положительная оценка): автор справедливо указывает, убедительно доказывает (отстаивает свою точку зрения), критически относится к работам предшественников. Мы разделяем точку зрения (мнение, оценку) философа, стоим на той же точке зрения (позиции), придерживаемся данной позиции. Можно согласиться с мыслителем, что ... Следует признать достоинства такого подхода к решению…

Несогласие (отрицательная оценка): автор противоречит себе (известным фактам), не подтверждает сказанное примерами ... Мы придерживаемся другой точки зрения (другого, противоположного мнения) ... не можем согласиться с (с чем?)... Трудно согласиться с автором (с таким подходом к решению (проблемы, вопроса, задачи)) ... можно выразить сомнение в том, что ... Дискуссионно (сомнительно, спорно), что ...

Проблема цитирования. Качественная работа должна включать две неравные части: фразы, принадлежащие студенту и заимствованные из источника, которые оформляются по принятым в науке образцам.

Домашняя письменная работа пишется либо от руки, либо печатается (14 кегль, одинарный интервал, параметры страниц - 20 мм по периметру).

Работа должна иметь: титульный лист, план, введение, основную часть, заключение, список литературы.

Критерии оценки реферата:

Отлично - выставляется магистранту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Хорошо - выставляется магистранту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

Удовлетворительно - выставляется магистранту, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи фактов плагиата;

Неудовлетворительно - выставляется магистранту, если содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объёме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть многочисленные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

Типовые вопросы для письменной контрольной работы

Контрольная работа представляет собой ответы на предложенные вопросы. При написании работы важно не увлекаться второстепенными проблемами, следует точно и по возможности кратко отвечать на поставленный вопрос.

1. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии.
2. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
3. Экологические проблемы энергетики.
4. Место нетрадиционных источников.
5. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
6. Типы коллекторов.
7. Принципы действия коллекторов и методы расчетов.
8. Возможность использования энергии ветра.
9. Ветровой кадастр России.
10. Расчет идеального и реального ветряка.
11. Типы ветроэнергетических установок.
12. Тепловой режим земной коры.
13. Источники геотермального тепла.
14. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
15. Экологические показатели геотермальных ТЭС.
16. Энергетические ресурсы океана.
17. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана. Классификация устройств по использованию волновой энергии.
18. Метод оценки энергетического ресурса линейной ветровой волны.
19. Понятие вторичных энергетических ресурсов.

20. Использование вторичных энергетических ресурсов для получения электрической и тепловой энергии.
21. Способы использования и преобразования ВЭР.

Критерии оценки контрольной работы:
- «зачтено» - ответы на вопросы полные, логично построенные, аргументированные, демонстрируют знания предмета и смежных дисциплин, понимание их практического применения;
- «не зачтено» - магистрант демонстрирует фрагментарные, неполные знания хотя бы по одному из двух вопросов.

Составление словаря терминов (глоссарий)

По данной дисциплине, в последствие необходимо сдать в письменной форме преподавателю словарь терминов:

Биогаз – горючий газ, получаемый из сельскохозяйственных и бытовых отходов.

Биотопливо – топливо, возобновляемое ежегодно в результате фотосинтеза и хозяйственной деятельности (древесина, торф, полевые культуры, иловые осадки, бытовые отходы).

Ветроагрегат – агрегат, включающий ветродвигатель (лопастное колесо) и электрогенератор.

Ветровая электростанция (ВЭС) – электростанция, состоящая из нескольких ветровых энергоустановок (ВЭУ), преобразующих энергию ветра в электроэнергию.

Гелиостаты – зеркала, фокусирующие солнечные лучи на башне солнечной паротурбинной установки.

Геотермальная электростанция (ГеоТЭС) – комплекс оборудования, использующий тепловую энергию горячих источников Земли для выработки электроэнергии и теплоснабжения.

Автономные солнечные энергетические установки (СЭУ). Автономные СЭУ в основном используются в районах, где источники общего энергоснабжения недоступны или слишком дороги. Для обеспечения энергией в темное время суток или в периоды без яркого солнечного света необходима аккумуляторная батарея. Солнечные электростанции с аккумуляторами проектируются для снабжения электричеством как постоянного, так и переменного токов. Для получения переменного тока в конструкцию солнечных электростанций необходимо добавить инвертор.

Аккумулятор (от лат. accumulator - собиратель), устройство для накопления энергии с целью ее последующего использования.

Альтернативный вид энергии (Alternative energy sources). Энергия, полученная из источников, не являющихся ископаемым видом топлива.

Альтернативные виды топлива – виды топлива (сжатый и сжиженный газ, биогаз, генераторный газ, продукты переработки биомассы, водоугольное топливо и другие), использование которого сокращает или замещает потребление энергетических ресурсов более дорогих и дефицитных видов

Ампер–час (А–ч) – Внесистемная единица электрического заряда (количество электричества).

Баланс мощности энергосистемы – Система показателей, характеризующая соответствие между рабочей мощностью электростанций и нагрузкой потребителей энергосистемы, с учетом нормированных резервов мощности, контрактов по обмену мощностью с другими энергосистемами.

Безотходная технология (Waste-Free Techology). Технология замкнутого цикла, при которой не вырабатываются выбросы, сбросы, отходы, выходящие за ее рамки. Технология, обеспечивающая получение продукта при полном использовании исходного сырья и

материалов. Безотходная технология включает: утилизацию выбросов, комплексное использование сырья, организацию производств, с замкнутым циклом. Безотходная технология – экологическая стратегия любого производства.

Биогаз (Biogas). Газ, получаемый при метановом брожении органических отходов (навоз, свекольный жом, трава, бытовые отходы, отходы производства биодизеля и др.).

Биогазовая энергетика. Надежная и экономически выгодная альтернатива магистральному природному газу и централизованному электроснабжению. Биогазовая энергетика обеспечивает независимость от растущих тарифов естественных монополий, от возможных сбоев в поставках газа и электроэнергии; возможность получения одновременно нескольких видов энергоресурсов (газа, моторного топлива, тепла, электроэнергии); решение проблем утилизации органических отходов. Источник получения минеральных удобрений с высоким содержанием азотной и фосфорной составляющей; возможность организации новых, высокорентабельных видов сельско-хозяйственных производств.

Биосфера (Biosphere). Оболочка Земли, населенная жизнью и ею преобразованная (по В.И.Вернадскому). Самая крупная экосистема Земли включает атмосферу, гидросферу и литосферу.

Биотехнология. Любой вид технологии, связанный с использованием биологических систем, живых организмов или их производных для изготовления или изменения продуктов или процессов с целью их конкретного использования (Конвенция о биологическом разнообразии).

Бурый уголь – Ископаемый уголь наиболее низкой степени углефикации переходная форма от торфа к каменному углю. Плотность органической массы 1,2–1,5 г/см3. Теплота сгорания горючей массы 22,6–31 МДж/кг (5400–7400 ккал/кг). Бурые угли делятся по влажности на технологические группы: Б1 (св. 40%), Б2 (30–40%) и Б3 (до 30%). Энергетическое топливо и химическое сырье. Главные бассейны расположены в Российской Федерации, Германии, Польше, Чехии, Австралии.

Вал ротора турбины – Элемент ротора турбины, соединенный с дисками, на которых располагаются рабочие лопатки.

Ватт (Вт, W) – Мощность. Ватт равен мощности, при которой работа 1 Дж производится за время 1 с.

Ватт–час (Вт–ч, W–h) – Внесистемная единица энергии, работы. Обычно применяется при измерениях работы, энергии электрического тока. Ватт–час равен работе, совершаемой электрическим током мощностью 1 Вт в течение 1 ч.

Веерное отключение – обусловленное технологическими причинами ограничение (полное или частичное) режима потребления электрической энергии, в том числе его уровня, по причинам, не связанным с исполнением потребителем электрической энергии своих договорных обязательств или техническим состоянием его энергетических установок.

Ветрогенераторы (Wind Generators). Устройства, преобразующие кинетическую энергию ветра в электрическую. Современные ветрогенераторы позволяют экономически эффективно использовать энергию даже самых слабых ветров, скорость которых менее 3 м/с. Использование ветрогенераторов в промышленности и на транспорте, в быту и на отдыхе оправдано в настоящее время еще и тем, что электроэнергия и традиционные носители энергии, такие, как газ и нефтепродукты, постоянно дорожают. Помимо этого, ветрогенераторы имеют еще одно достоинство – они автономны, что позволяет использовать их в удаленных местах. Ветрогенераторы можно разделить на две основные категории: промышленные и бытовые. Промышленные ветрогенераторы – это агрегаты большой и очень большой мощности.

Ветроэнергетика. Наиболее развитое и перспективное направление возобновляемой энергетики, при котором используется неисчерпаемый источник энергии – ветер.

Ветротурбина.Ветротурбины поглощают энергию ветра при помощи двух или трех лопастей, подобных пропеллеру и установленных на роторе для выработки электричества. Турбины стоят высоко над башнями, что дает преимущество в виде более сильного и менее турбулентного ветра на высоте 30 и более метров над землей.

Виды тепловых нагрузок – отопительная, вентиляционная, технологическая, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение

Воздействие человека на биосферу- Процесс, при котором в биосфере резко ускоряется миграция атомов по сравнению с естественными биогеохимическими процессами. При этом увеличивается и усиливается давление на неорганическую среду, создается ноосфера.

Возобновляемая энергия. Энергия из источников, которые по человеческим масштабам являются неисчерпаемыми. Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов — таких как солнечный свет, ветер, дождь, приливы и геотермальная теплота.

Возобновляемые источники энергии – Энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, а также энергия существующих в природе градиентов температур.

Вольт (В, V) – Электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила, напряжение (электрическое). Вольт равен электрическому напряжению, вызывающему в электрической цепи постоянный электрический ток силой 1 А при мощности 1 Вт.

Газовая турбина – Турбина, в которой в механическую работу преобразуется тепловая энергия сжатого и нагретого газа (обычно продукты сгорания топлива); входит в состав газотурбинного двигателя.

Газовое хранилище – Естественное или искусственное (например, газгольдер), резервуар для хранения газа.

Газотурбинная электростанция – тепловая электростанция с газотурбинными установками.

Гелиоколлектор - Устройство для «улавливания» солнечной энергии и ее преобразования в тепловую и другие виды энергии.

Гелиосистема - Устройство для преобразования энергии солнечной радиации в другие, удобные для использования виды энергии (например, тепловую или электрическую через тепловую).

Гелиоустановка - Устройство для преобразования энергии солнечной радиации в другие, удобные для использования виды энергии: тепловую или электрическую. Гелиоустановки применяют: для нагревания или охлаждения воды и воздуха; для выработки электроэнергии и др. Гелиоустановки являются экологически чистыми источниками возобновляемой энергии. В большинстве развитых стран, установка гелиосистем поощряется на уровне государства.

Геотермальное теплоснабжение - Согласно проведенному в ряде стран технико-экономическому анализу при применении современной технологии использования тепла геотермальных вод экономически обоснованными являются системы с глубиной буровой скважины до 3 км. При таких глубинах бурения тепловой потенциал 90% геотермальных вод не превышает 100°С и поэтому его целесообразно использовать преимущественно для целей геотермального теплоснабжения, в результате применения которого замена органического топлива теплом геотермальных вод оказывается намного большей, чем при выработке электроэнергии. Геотермальные воды, используемые для теплоснабжения, можно условно поделить на следующие три группы: Воды, которые могут непосредственно использоваться потребителем и подогреваться без каких-либо отрицательных последствий, то есть воды наиболее высокого качества. Воды, которые могут непосредственно использоваться потребителями для отопления, но не могут подлежать подогреву из-за содержащихся в них веществ с агрессивными свойствами. Воды повышенной минерализации и агрессивности, которые невозможно использовать непосредственно.

Геотермальная электростанция - Электростанция, преобразующая внутренне тепло Земли в электрическую энергию.

Гидроэнергетика (Water power engineering; Hydro-electric engineering) -Отрасль науки и техники, охватывающая вопросы использования потенциальной энергии воды в водоемах и водотоках для производства электроэнергии.

Госпрограмма по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Распоряжением Правительства России N2446-р от 27 декабря 2010 г. утверждена госпрограмма «Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года». За счет реализации Госпрограммы планируется снизить энергоемкость ВВП на 13,5%. В совокупности с другими факторами это позволит решить задачу по уменьшению энергоемкости ВВП на 40% к 2020 году по сравнению с 2007 годом. Под другими факторами имеется в виду снижение энергоемкости за счет естественных факторов нового строительства и технического прогресса, не относящихся к предмету планирования Госпрограммы.

Давление – Результирующая сила ударов молекул газа или пара, действующих на единицу площади сосуда, в котором они заключены.

Двигатель – Энергосиловая машина, преобразующая какую–либо энергию в механическую работу. Подразделяют на первичные и вторичные.

Джоуль (Дж, J) – Единица работы, энергии, количества теплоты. Ватт–секунда. Джоуль равен энергии, выделяющейся в электрической цепи за время 1 с при силе тока в ней 1 А и напряжении на ее концах 1 В.

Древесный уголь – Микропористый высокоуглеродистый продукт, образующийся при пиролизе древесины без доступа воздуха. Применяется в производстве кристаллического кремния, сероуглерода, черных и цветных металлов, активного угля и т. д., а также как топливо в быту (теплота сгорания 31,5–34 МДж/кг).

Единая энергетическая система России – совокупность технологических (технических) и экономически связанных хозяйствующих субъектов, объединенных в целях надежного и эффективного энергоснабжения потребителей в единый комплекс через единую систему прогнозирования, планирования и координации деятельности, систему оперативно – диспетчерского управления производством, передачей и распределением энергии установленного качества.

Жизненный цикл энергоресурса – определенная процедура преобразования, транспортировки, хранения энергоресурса от его добычи или производства до конечного преобразования или утилизации.

Зола – Несгораемый остаток (в виде пыли), образующийся из минеральных примесей топлива при полном сгорании. Используется для производства некоторых видов бетона, как удобрение; из золы некоторых углей добывают редкие и рассеянные элементы (например, Ge, Ga).

Изолированная энергосистема – Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами.

Инсоля́ция (in-sol, in – внутрь, solis – солнце) - Облучение солнечным светом (солнечной радиацией) поверхностей под различными углами наклона. Инсоля́цией (от латинского in solo – выставляю на солнце) называют облучение , пространства параллельным пучком лучей, поступающих с направления, в котором виден в данный момент времени центр солнечного диска. Этот термин используется в основном в гигиене, архитектуре и строительной светотехнике.

Ископаемые виды топлива (Fossil fuels) - Различные углеродсодержащие горючие минералы и вещества (например нефть, природный газ, уголь, торф). Ископаемые виды топлива являются невозобновимым природным ресурсом.

Источник тепловой энергии (теплоты) – Теплогенерирующая энергоустановка или их совокупность, в которой производится нагрев теплоносителя за счет передачи теплоты сжигаемого топлива, а также путем электронагрева или другими, в том числе нетрадиционными способами, участвующая в теплоснабжении потребителей.

Инновационные технологии – Наборы методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения. Различают виды инновационных технологий: внедрение; тренинг

(подготовка кадров и инкубация малых предприятий); консалтинг; трансферт; аудит; инжиниринг.

Калория (кал, cal) – Внесистемная единица количества теплоты.

Каменный уголь – Ископаемый уголь средней степени углефикации; содержит в горючей массе от 75 до 92% углерода, от 7 до 42% летучих веществ; теплота сгорания 30,5–36,8 МДж/кг. Подразделяется по выходу летучих веществ и спекаемости на марки: длиннопламенные, газовые, газово–жирные, жирные, коксо–жирные, коксовые, отощенно-спекающиеся, тощие, слабоспекающиеся. Энергетическое топливо, сырье для получения жидкого топлива, коксохимическое сырье.

Камера сгорания – Замкнутое пространство, предназначенное для сжигания топлива (газообразного, жидкого, твердого). Бывают периодического (например, в поршневых двигателях внутреннего сгорания) и непрерывного действия (в газотурбинных и реактивных двигателях).

Климатическая архитектура - Одно из современных «зеленых» архитектурных направлений. Приверженцы климатической архитектуры изучают направление и силу ветра, интенсивность солнечных лучей, другие природные воздействия с целью их возможного дальнейшего использования на благо человека или нейтрализации негативного влияния.

Когенерация (Cogeneration) - Одновременное производство электроэнергии и тепловой энергии на основе одного и того же первичного источника. Совместное производство тепла и электроэнергии.

Коксование – Промышленные методы термической переработки природных топлив с целью получения кокса. Коксование каменного угля осуществляется нагреванием без доступа воздуха до 900–1100 °С (побочные продукты коксовый газ, каменноугольная смола), коксование нефтепродуктов при 450–540 °С и давлении 0,2–0,6 МПа.

Коксовый газ – Один из продуктов коксования каменного угля. Состоит из H2, CH4, CO и других газов. Топливо (теплота сгорания 18–18,5 МДж/м3), сырье в химической промышленности.

Конденсат (от лат. condensatus уплотненный, сгущенный) - Жидкость, образующаяся при конденсации газа или пара.

Концентраторные солнечные технологии - Концентраторные солнечные технологии основаны на применении линз и зеркал, собирающих солнечную энергию либо для нагрева теплоносителя, либо на полупроводниковых преобразователях.

Короткое замыкание – Не предусмотренное нормальными условиями работы соединение точек электрической цепи, имеющих различные потенциалы, друг с другом или с другими цепями через пренебрежимо малое сопротивление (например, при касании неизолированных проводов электрической сети между собой).

Кремниевая пластина - Основание (подложка) из кристаллического кремния, на базе которого формируется диодная структура солнечного элемента, имеет повторяющиеся геометрические, морфологические и структурные параметры. Получают проволочной резкой брикетов.

Кремниевая плёнка - Тонкий субмикронный слой аморфного кремния, наносимый методом газофазного осаждения на рулонный материал или стекло, с целью формирования многослойного солнечного элемента.

Кулон (Кл, Q) – Количество электричества (электрический заряд). Кулон равен количеству электричества, проходящему через поперечное сечение при неизменной силе тока 1 А за время 1 с (Ампер–секунда).

Линия электропередачи (ЛЭП) – Сооружение из проводов (кабелей) и вспомогательных устройств для передачи электрической энергии от электростанций к потребителям.

Максимально доступная генерирующая мощность – Часть установленной мощности объектов по производству электрической и тепловой энергии, за исключением мощности, неиспользуемой для производства электрической и тепловой энергии по причине технической неисправности таких объектов.

Максимум нагрузки энергосистемы – Наибольшее значение активной нагрузки энергосистемы за определенный период времени

Малая энергетика - Направление энергетики, связанное с получением независимых от централизованных сетей тепла и электричества. Характерной чертой установок в малой энергетике являются компактные размеры генераторных блоков и, как правило, мобильность конструкций. Новые технологии и материалы позволяют сегодня делать компактные энергетические установки доступными для небольших производств и населенных пунктов. Массовое производство генераторов дает возможность создавать на их основе новые, интересные решения, используя при этом тот источник энергии, который всегда был рядом, но ещё вчера не приносил никакой «энергетической пользы».

Мегаватт (МВт) - Единица измерения электрической мощности

Мегавольтампер (МВА) - Единица измерения мощности трансформаторов электрического тока

Мощность ветрогенератора - Энергия, вырабатываемая ветрогенератором в единицу времени (т.е. мощность), прямо пропорциональна кубу скорости ветра. Это значит, что она увеличится в восемь раз при увеличении скорости ветра всего в два раза.

Нагрузка энергосистемы – Активная мощность, потребляемая в данный момент времени всеми потребителями энергосистемы, включая собственные нужды электростанций, потери мощности в электрических сетях, мощность, потребляемую ГАЭС при закачке воды в водохранилище.

Нанотехнологии для солнечной энергетики - Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии является наиболее перспективным направлением возобновляемой энергетики. Объем производства солнечных батарей растет в среднем на 30-40% в год. Согласно прогнозам, общий объем установленных фотоэнергосистем в 2020 г. превысит 150 ГВт.

Нанокристаллические солнечные батареи (квантовые ячейки) - Солнечные батареи, основанные на кремниевой подложке, с покрытием из нанокристаллов.

Низкоуглеродная экономика - Производства, торговля, потребление которые не приводят к значительным выбросам углекислого и других парниковых газов и не угрожают стабильности климата.

Нормативная частота электрического тока – Качественный показатель работы энергосистем с поддержанием частоты электрического тока в диапазоне 49,8-50,2 Гц

Нормативный метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии – Метод с наименьшей точностью расчета, применение которого допустимо для сетей и оборудования данного напряжения.

Ньютон (Н, N) – Единица силы. Ньютон равен силе, которая сообщает телу с постоянной массой 1 кг ускорение 1 м/с2 в направлении действия силы.

Оборотное водоснабжение – Система снабжения ТЭС технической водой с помощью ее циркуляции и охлаждения в прудах–охладителях или градирнях.

Обратная сетевая вода – Вода, возвращаемая от тепловых потребителей на ТЭЦ или РТС для последующего нагрева и возврата на теплосеть.

Объединенная энергосистема – Совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление.

Освещенность - Усредненная мощность солнечного излучения, измеренная в верхней атмосфере Земли перпендикулярно солнечным лучам: 1366 Вт на квадратный метр (или 1361, в соответствии с НАСА).

Отопительные приборы – Служат для обогрева помещений обычно путем отдачи тепла теплоносителем (водой, воздухом), циркулирующим в системе отопления (например, калориферы, радиаторы, конвекторы и т. п.).

Отопление – Искусственный обогрев помещений для поддержания температуры, отвечающей условиям теплового комфорта (например, 18–20С в жилых помещениях), а иногда и требованиям технологического процесса. Под отоплением понимают также системы,

выполняющие эти функции. Основные виды: водяное, воздушное, печное, электрическое, лучистое (в том числе панельное).

Охлаждающая вода – Вода, поступающая в трубный пучок конденсатора для обеспечения его низкой температуры и, соответственно, низкого давления конденсации из реки, пруда–охладителя или градирни.

Очистка воздуха – Удаление вредных примесей пыли, дыма, газов из воздуха, подаваемого в жилые, общественные и производственные помещения системами приточной вентиляции и кондиционирования, а также из воздуха, используемого в технологических процессах или выводимого из производственных зданий в атмосферу (в целях сохранения чистоты окружающей среды).

Очистные сооружения – Совокупность инженерных сооружений в системах водоснабжения и канализации, в которых природные и сточные воды очищаются от содержащихся в них загрязнений. К очистным сооружениям часто относят также сооружения для очистки воздуха от загрязнений газами и дымом.

Парниковые газы - Означают такие газообразные составляющие атмосферы – как природного, так и антропогенного происхождения, – которые поглащают и переизлучают инфракрасное излучение.Антропогенный рост концентрации в атмосфере парниковых газов приводит к повышению приземной температуры и изменению климата.

Список парниковых газов, подлежащих ограничению в рамках Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (1992) определен в Приложении «А» к Киотскому протоколу (подписан в Киото (Япония) в декабре 1997 года 159 государствами) и включает двуокись углерода (CO_2) и метан (CH_4), закись азота (N_2O), перфторуглероды (ПФУ), гидрофторуглероды (ГФУ) и гексафторид серы (SF_6).

Паровая турбина – Энергетическая турбомашина, элемент парового турбоагрегата, преобразующий потенциальную энергию пара высоких параметров в механическую энергию вращения ее ротора, приводящего электрогенератор.

Паровое отопление – Вид центрального отопления, при котором теплоносителем служит пар, поступающий в систему отопления от сети централизованного теплоснабжения или от парового котла, находящегося в отапливаемом здании или рядом с ним.

Парогазовая тепловая электростанция (ПГЭС) – Электростанция, оснащенная парогазовыми установками.

Пеллеты (Pellets) - Спрессованные, измельченные изделия цилиндрической формы из растительного сырья. Предназначены для получения тепла методом сжигания. Обладают большей теплотворной способностью по сравнению с щепой и с кусковыми отходами древесины, а также большей компактностью.

Передвижная электростанция – Электростанция, преимущественно тепловая, оборудование которой размещается на судне, железнодорожной платформе, шасси автомобиля и т. п. Источником механической энергии на передвижной электростанции обычно служат дизели и газовые турбины. Распространены дизельные передвижные электростанции (до 150 кВт) и энергопоезда с дизель–электрическими агрегатами (5–10 МВт).

Переменный ток – Электрический ток, изменяющийся во времени. Периодический ток, среднее за период значение которого равно нулю.

Пластины (Фотоэлементы) - В настоящее время более 80% производимых в мире солнечных фотоэлементов (ФЭП) изготавливается на основе кристаллического кремния. В 2009 г. 34% ФЭП были изготовлены на основе монокристаллического кремния, 47% – на основе поликристаллического или мультикристаллического кремния, 1,5% – в виде микрокристаллических кремниевых лент.

Плоский солнечный коллектор - Плоский коллектор состоит из элемента, поглощающего солнечное излучение, прозрачного покрытия и термоизолирующего слоя. Поглощающий элемент называется абсорбером; он связан с теплопроводящей системой. Прозрачный элемент (стекло) обычно выполняется из закалённого стекла с пониженным содержанием металлов.При отсутствии разбора тепла (застое) плоские коллекторы способны нагреть >воду до 190—200 °C.

Чем больше падающей энергии передаётся теплоносителю, протекающему в коллекторе, тем выше его эффективность. Повысить её можно, применяя специальные оптические покрытия, не излучающие тепло в инфракрасном спектре. Стандартным решением повышения эффективности коллектора стало применение абсорбера из листовой меди из-за её высокой теплопроводности.

Потери электроэнергии – Сумма технологических потерь при транспортировке электроэнергии и потерь при реализации электроэнергии.

Потребитель – Физическое или юридическое лицо, осуществляющее пользование электрической энергией (мощностью) и/или тепловой энергией (мощностью).

Преобразования солнечной энергии - Солнечные коллекторы фокусируют солнечный свет для нагрева жидкого теплоносителя до высокой температуры. Горячий теплоноситель необходим для выработки пара, который используется в контуре энергетической подсистемы, производя электричество. Система хранения тепловой энергии обеспечивает тепло для работы электростанции в периоды, когда нет необходимого солнечного света. Еще одним способом выработки электричества из солнечной энергии является использование фотоэлектрических элементов; «волшебных кусочков кремния», которые преобразуют попадающую на них солнечную энергию непосредственно в электричество. Возможности применения кремниевых панелей для выработки электроэнергии огромны: либо на крышах домов, либо на больших площадях полей с подключением к энергетической сети. Эта технология очень перспективна, она является экологически чистой, безопасной и стратегически обоснованной альтернативой существующим методам производства электроэнергии.

Природные ресурсы(Natural resources) - Объекты, процессы и условия природы, используемые обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей. Природные ресурсы подразделяются на: возместимые и невозместимые; возобновимые и невозобновимые; заменимые и незаменимые; восстановимые и невосстановимые. Природные ресурсы включают: полезные ископаемые, источники энергии, почву, водные пути и водоемы. Минералы, леса, дикорастущие растения, животный мир суши и акватории, генофонд культурных растений и домашних животных, живописные ландшафты, оздоровительные зоны и т.д.

Промышленная турбина – Турбина, предназначенная для выработки электроэнергии и тепла на промышленной электростанции.

Пропускная способность электрической сети – Максимальное длительно допустимое значение мощности, которое может быть передано через контролируемое сечение при данных условиях работы электрической системы.

Радиатор (от лат. radio излучаю) - 1) устройство в двигателях внутреннего сгорания для снижения температуры охлаждающей жидкости или масла, циркулирующих по системе каналов (трубок). Охлаждение осуществляется за счет излучения тепла с внешних стенок радиатора и теплообмена с окружающей средой. 2) нагревательный прибор в системе отопления. Состоит из секций, по внутренним каналам которых циркулирует теплоноситель (вода, пар). 3) устройство (чаще в виде пластины с ребрами, стержнями и др.) для охлаждения нагревающихся при работе радиотехнических элементов (резисторов, полупроводниковых приборов, электронных ламп и т. п.).

Разрешенная мощность – Величина электрической мощности, которую энергоснабжающая организация разрешила абоненту (потребителю) на основании технических условий присоединить к своим сетям

Реактор электрический – Высоковольтный электрический аппарат (в виде катушки индуктивности) для ограничения тока короткого замыкания (КЗ) и поддержания достаточного напряжения на шинах распределительного устройства при кратковременном коротком замыкании в сети.

Рентабельность (от нем. rentabel доходный, прибыльный), Показатель экономической эффективности производства. Рассчитывается как отношение прибыли к затратам или

себестоимости продукции. Комплексно отражает использование материальных, трудовых и денежных ресурсов и природных богатств.

Ресурс – Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние.

Себестоимость продукции – Экономический показатель, включающий затраты на потребленные средства производства и на оплату труда. Полная себестоимость включает текущие затраты не только на производство, но и на реализацию продукции. Экономический аналог себестоимости продукции издержки производства. Отношение чистого дохода (прибыли) к себестоимости продукции выражает рентабельность производства.

Светодиоды – Основа освещения будущего. Впервые цветные светодиоды начали использовать в грузовиках для верхних сигналов «стоп». Позднее они появились в сигнализаторах управления дорожным движением, в системах обозначения выходов, аварийного освещения, для индивидуального освещения пассажирских мест в автобусах, самолетах и т.п. В настоящее время они широко применяются в установленных на улицах светодиодных экранах, которые эффективно работают при любой погоде (мороз, дождь, ветер) в условиях максимальной освещенности. Прекрасная цветопередача и контраст делает изображение на светодиодном экране лучше, чем на хорошем телевизоре. Во внешнем освещении светодиоды используют как декоративные и акцентирующие источника света, надежно работающие в сложных климатических и погодных условиях. Благодаря высокой надежности, возможности работы в условиях низких температур, чрезвычайно низкому электропотреблению и хорошей защите, существенно снижена стоимость их эксплуатации. Эти же свойства делают осветительные системы на светодиодах незаменимыми для создания осветительных систем архитектурных объектов. Светодиодные системы очень быстро развиваются и совершенствуются, и в ближайшее время созданные на основе светодиодных технологий сверхэкономные по электропотреблению светодиодные лампы преобразят мир искусственного освещения, вытеснив все другие источники искусственного освещения. Светодиодные источники света способны в самое ближайшее время произвести революцию в мире искусственного освещения. Этим источникам света принадлежит будущее.

Скорость ветра. Мы привыкли, что скорость ветра измеряется в метрах за секунду (м/с), реже в километрах в час (км/ч), но есть еще одна единица измерения – узел. Узел – это единица измерения скорости, применяемая в морском деле, но она часто используется как единица измерения скорости ветра. Чтобы перевести скорость, выраженную в узлах, в другие единицы измерения скорости, следует помнить, что один узел – это одна морская миля в час, или 1,852 км/ч, или 0,514 м/с. Для обратного перевода скорости из м/с в узлы удобно пользоваться соотношением: 1 м/с = 1,93 узла. В зарубежной литературе узел как единица измерения скорости может обозначаться словом knot (узел, во множественном числе – knots) или сокращением mph (miles per hour – миль в час). И еще, для сокращенного обозначения скорости в м/с в зарубежной литературе встречаются сокращения m/s и mps (meters per second). Кроме того, сила ветра может измеряться в баллах. Баллы – это дискретная величина. Не принято говорить: «Ветер силой 2,5 балла». Сила ветра может быть выражена в баллах только целым числом, например 2 или 3 балла. Каждый балл – это определенный диапазон скорости ветра. Всего этих баллов 12. Они сведены в так называемую шкалу Бофорта. Шкала Бофорта – это классическая шкала ветров, общепринятая в метеорологии и морском деле, но не единственная.

Солнечная батарея - Генерирующая постоянный ток электрическая установка, состоящая из ориентированных по солнцу солнечных модулей, имеющая общую несущую конструкцию. Электрическая мощность солнечной батареи может достигать несколько киловатт.

Солнечный коллектор - Солнечный коллектор, фактически, представляет собой теплообменник. В нем с помощью солнечной энергии осуществляется нагрев теплоносителя. Теплоноситель циркулирует внутри солнечного коллектора, отбирая тепло с поверхности солнечного коллектора или абсорбера и отдавая его в теплоаккумулирующий бак для последующего использования для нужд отопления и приготовления горячей воды. Конструкция солнечного коллектора состоит из корпуса и поглощающей панели. Поглощающая панель

солнечного коллектора покрыта специальным покрытием, которое эффективно преобразовывает лучистую энергию солнца в тепло.

Солнечная электростанция – Для выработки электроэнергии использует энергию солнечной радиации. Различают термодинамические солнечные электростанции, в которых солнечная энергия последовательно преобразуется в тепловую, а затем в электрическую (например, по циклу паровой котел турбина генератор), и фотоэлектрические станции, непосредственно преобразующие солнечную энергию в электрическую (с помощью фотоэлектрического генератора). Электрическая мощность действующих (1995) термодинамических солнечных электростанций свыше 30 МВт, фотоэлектрических станций свыше 10 МВт.

Солнечная энергетическая установка – Гелиоустановка, преобразующая энергию солнечной радиации в тепловую или электрическую. В низкотемпературных солнечных энергетических установках используют солнечную радиацию естественной плотности (~0,8 кВт/м2); в высокотемпературных ее плотность повышают в 102–104 раз, применяя гелиоконцентраторы. Солнечную энергетическую установку повышенной мощности (несколько МВт) часто называют солнечными энергетическими станциями, к ним относятся, напр., солнечные электростанции. Солнечные энергетические установки экологически чистые источники энергии; применяются, например, для горячего водоснабжения жилых помещений, электроснабжения космических аппаратов.

Стабилизация напряжения – Автоматическое поддержание величины электрического напряжения на входе приемника электрической энергии при изменениях в заданных пределах напряжения в питающей сети. Для стабилизации переменного напряжения обычно используют ферромагнитные или электронные (главным образом полупроводниковые) стабилизаторы, постоянного напряжения в основном полупроводниковые стабилизаторы.

Тепловая электрическая станция (ТЭС) – Промышленное предприятие, вырабатывающее тепло и электрическую энергию, используя энергию, заключенную в сжигаемом топливе.

Теплоснабжение – Централизованное снабжение горячей водой (паром) систем отопления и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий и технологических потребителей. Распространенный источник теплоснабжения ТЭЦ и центральные котельные.

Теплоэнергетика – Раздел энергетики, связанный с получением, использованием и преобразованием тепла в различные виды энергии.

Торф – Горючее полезное ископаемое; образовано скоплением остатков растений, подвергшихся неполному разложению в условиях болот. Содержит 50–60% углерода. Теплота сгорания (максимальная) 24 МДж/кг. Используется комплексно как топливо, удобрение, теплоизоляционный материал и др. Мировые запасы торфа около 500 млрд тонн (1990), в том числе свыше 186 млрд тонн в России.

Турбина (франц. turbine, от лат. turbo вихрь, вращение с большой скоростью) - Первичный двигатель с вращательным движением рабочего органа ротора, преобразующий в механическую работу кинетическую энергию подводимого рабочего тела пара, газа, воды. Струя рабочего тела воздействует на лопатки, закрепленные по окружности ротора, и приводит ротор в движение. По принципу действия различают активные и реактивные турбины, по конструкции одно– и многоступенчатые. Паровые и газовые турбины подразделяются на стационарные (для привода генераторов электрического тока, компрессоров и т. д.) и транспортные. Гидравлические турбины строят только стационарными и используют на ГЭС для привода гидрогенераторов.

Углеродная зависимость - Расточительное расходование природных запасов углеводородов (нефти, природного газа, каменного угля) превратилось в настоящую «зависимость» мировой экономики. Возрастающее использование углеводородных ресурсов приводит не только к истощению запасов ценного сырья для органического синтеза, но и к загрязнению атмосферы парниковыми газами, что создает угрозу глобального потепления.

Урбанизация природы - Процесс трансформации естественных природных ландшафтов в искусственные под влиянием застройки.

Условное топливо – Единица учёта органического топлива, применяемая для сопоставления эффективности различных видов топлива и суммарного учёта их. В качестве единицы условного топлива принимается 1 кг топлива с теплотой сгорания 7000 ккал/кг. Использование условного топлива особенно удобно для сопоставления экономичности различных теплоэнергетических установок.

Установленная генерирующая мощность – Мощность объектов по производству электрической и тепловой энергии на момент введения в эксплуатацию соответствующего генерирующего объекта

Утилизация (от лат. utilis — полезный) - Использование ресурсов, не находящих прямого применения по назначению, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления. Извлечение из отходов и хозяйственное использование различных полезных компонентов; утилизация промышленных отходов — их использование в качестве вторичного сырья, топлива, удобрений и т. п..

Форсайт (от англ. Foresight — «взгляд в будущее») - Эффективный инструмент формирования приоритетов и мобилизации большого количества участников для достижения качественно новых результатов в сфере науки и технологий, экономики, государства и общества. По результатам форсайт-проектов создаются дорожные карты. Является одним из важнейших инструментов инновационной экономики. Кроме американского варианта форсайта есть также японский (целиком основанный на методе Дельфи) и Европейский (основанный на инерционном развитии) варианты. Современные форсайтные разработки тесно связаны с техникой сценирования.

Фотовольтаика (photovoltaic) - Термин состоит из греческого слова “phos”, означающего свет, и слова “voltaic” по имени А. Вольта, чьим именем названа единица напряжения электрического тока. Вместе это означает «электричество, выработанное от света». Когда солнечный или другой свет попадает на фотовольтаический элемент, энергия света активизирует электроны, появляется электрический ток. Это называется фотоэлектрическим эффектом, открытым более 165 лет назад Эдмундом Беккерелем. Фотовольтаика – прямое преобразование солнечного излучения в электрическую энергию с помощью специальных полупроводниковых элементов – солнечных батарей.

Фотоэлектрический эффект - Генерация электрической энергии структурой солнечного элемента, состоящей из двух областей полупроводника с разным типом проводимости, под действием поглощаемого света.

Холдинг – Компания, в состав активов которой входят контрольные пакеты акций других (дочерних) предприятий. Холдинг позволяет выстроить систему участий формально независимых фирм, которые могут обладать капиталами, существенно превосходящими капитал учредителя холдинга.

Ц

Централизованное электроснабжение – Электроснабжение потребителей от энергосистемы.

Центральное отопление – Система отопления, при которой источник тепла (котельная, ТЭЦ) расположен, как правило, за пределами отапливаемых помещений; тепло передается по трубам через отопительные приборы (водяное, паровое, лучистое и панельное отопление) или поступает с горячим воздухом по воздуховодам (воздушное отопление).

Цепь (силовая электрическая) – электрическая цепь, содержащая элементы, функциональное назначение которых состоит в производстве или передаче основной части электрической энергии, её распределении, преобразовании в другой вид энергии или в электрическую энергию с другим значением параметров

Частота электрического тока – Временной параметр периодически (циклически) изменяющегося электрического тока, выражающийся отношением числа полных циклов изменения тока к единице времени. Измеряется в герцах.

Экология человека (human ecoloqy) - Согласно современной концепции экологии человека, человек становится главным объектом, а все его окружение как социальное, так и

физическое рассматривается как окружающая среда. В рамках данной концепции человек выступает как полностью интегрированный объект, находящийся в единстве с окружающим миром, а любые явления его окружения рассматриваются как окружающая среда. Экология человека рассматривает жизнь человека в контексте качества окружающей среды. Отличительными элементами экологии человека является интегрированный, холистический подход, т.е. стремление охватить все стороны жизни человека, причем человек является центральным объектом, а его здоровье – физическое и психическое - главной ценностью. Экология человека изучает не только влияние человека на окружающую среду, но и влияние окружающей среды на поведение человека, на те адаптивные стратегии, которые используются людьми в процессе осмысления ими их собственного воздействия на среду. Экология человека – это способ мышления, способ восприятия окружающего мира, и контекст, в рамках которого люди формулируют свои проблемы и пути их разрешения.

Экологическая инженерия - Занимается созданием искусственных экосистем, реализующих в своей работе природные модели, которая работает над тем, «чтобы в живую ткань природных экосистем вписать на

симбиотических началах жизнь человеческого сообщества и всего того, без

чего оно немыслимо – промышленность, транспорт, поселения и города и т. д.” (Б.Моллисон). В качестве эффективного средства конструирования подобных симбиотических систем предлагается использовать методы, развиваемые в теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), хорошо зарекомендовавшие себя в инженерных науках. Концепции, использующие природные модели в качестве аналога своего функционирования, уже воплощены в некоторых практически используемых системах. Среди них можно назвать: системы очистки бытовых стоков по принципу “живая машина”; методы ведения непрерывного, устойчивого сельского хозяйства –пермакультура Б. Моллисона. Все эти системы достаточно успешно реализуют принципы функционирования естественных экосистем и позволяют производить продукцию и утилизировать отходы с пользой для человека и природы.

Экологическая инфраструктура - Широчайший комплекс природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, обеспечивающий условия сохранения среды жизни человека (среды, окружающей человека).

Электрическая линия – Электроустановка, являющаяся совокупностью токоведущих элементов, их изоляции и несущих конструкций, предназначенная для передачи электрической энергии.

Электрическая мощность – Мощность на зажимах электрогенератора турбоагрегата.

Электрическая нагрузка – 1) Суммарная электрическая мощность, расходуемая всеми приемниками (потребителями) электроэнергии, присоединенными к сети, включая мощность, расходуемую на покрытие потерь в процессе передачи и преобразования энергии. 2) любой приемник (потребитель) электрической энергии в электрической цепи.

Электрическая сеть – Совокупность электроустановок для распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, воздушных и кабельных линий электропередачи. По электрической сети осуществляется распределение электроэнергии от электростанций к потребителям.

Электрическая станция (электростанция) – Предприятие, производящее электрическую, а в отдельных случаях и тепловую (теплоэнергоцентраль) энергию. В зависимости от источника энергии различают тепловые электростанции (паротурбинные, газотурбинные и др.), гидроэлектростанции, солнечные, геотермальные, приливные и ветровые электростанции. К разновидностям тепловых электростанций относят атомные электростанции.

Электрический счетчик – Прибор для учета расхода (потребления) электроэнергии в сетях переменного или постоянного тока. В электрическом счетчике подвижная часть вращается во время потребления электроэнергии, расход которой (обычно в кВт–ч или А–ч) определяется по показаниям счетного механизма.

Электрогенератор – Электрическая машина, преобразующая механическую энергию вращения ее ротора в электрический ток, подаваемый на трансформатор ТЭС.

Электроэнергетика (Electric power industry) - Ведущая отрасль энергетики, производящая электроэнергию из тепловой, механической и иной энергии. Обычно электроэнергия используется человеком преобразованной в механическую, тепловую, световую и другие виды энергии. Собственно электрическая энергия применяется главным образом в электрометаллургии при выплавке легких металлов. Электроэнергия производится на электростанциях. В экономически развитых странах технические средства электроэнергетики объединены в электроэнергетические системы.

Электропередача – Совокупность линий электропередачи и непосредственно связанного с ней оборудования, обеспечивающего необходимые параметры передаваемой электрической энергии.

Энергия (от греч. energeia действие, деятельность) - Общая количественная мера различных форм движения материи. В физике различным физическим процессам соответствует тот или иной вид энергии: механическая, тепловая, электромагнитная, гравитационная, ядерная и т. д. Вследствие существования закона сохранения энергии понятие энергии связывает воедино все явления природы.

Энергетика (Power engineering; Energetics) – Совокупность топливной промышленности, электроэнергетики, а также средств доставки топлива и энергии. Энергетика – основа современного хозяйства. Современная промышленность становится все более энергоемким производством, потребление энергии постоянно растет. В ходе исторического развития изменяется мировой топливо-энергетический баланс.

Энергетическая безопасность – Состояние защищенности страны, ее граждан, общества, государства и экономики от угроз надежному топливо- и энергообеспечению. Эти угрозы определяются внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) факторами, а также состоянием и функционированием энергетического сектора страны. Обеспечение энергетической безопасности определяется ресурсной достаточностью, экономической доступностью, экологической и технологической допустимостью.

Энергопотребление - Количество потребленной энергии на единицу произведенного внутреннего валового продукта. Эта величина характеризует не только уровень технологического развития и эффективность энергосбережения, но и объемы техногенного загрязнения.

Энергосберегающая политика государства – Правовое, организационное и финансово – экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения.

Энергосбережение – Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Эффективное использование энергетических ресурсов – Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

Ядерная энергетика (атомная энергетика) - Отрасль энергетики, использующая ядерную энергию для электрификации и теплофикации; область науки и техники, разрабатывающая методы и средства преобразования ядерной энергии в электрическую и тепловую. Основа ядерной энергетики атомные электростанции. Первая атомная электростанция (5 МВт), положившая начало использованию ядерной энергии в мирных целях, была пущена в СССР в 1954 году. К началу 90–х гг. в 27 странах мира работало свыше 430 ядерных энергетических реакторов общей мощностью около 340 ГВт. По прогнозам специалистов, доля ядерной энергетики в общей структуре выработки электроэнергии в мире будет непрерывно возрастать при условии реализации основных принципов концепции безопасности атомных электростанций. Главные принципы этой концепции существенная модернизация современных

ядерных реакторов, усиление мер защиты населения и окружающей среды от вредного техногенного воздействия, подготовка высококвалифицированных кадров для атомных электростанций, разработка надежных хранилищ радиоактивных отходов и др.

Критерии оценки словаря терминов (глоссария):
«зачтено» - если магистрант владеет терминологией дисциплины на 80%;
«незачтено» - если магистрант владеет терминологией дисциплины менее 80%.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
Основная литература
1. Базунова М.В. Альтернативные источники сырья и энергии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bazunova_Alternativ.istochnik_sirya_i energii_Uch.poc_2015.PDF>.

Дополнительная литература
2. Атомные спектральные методы [Электронный ресурс]: методические указания / Башкирский государственный университет; сост. Ю.Н. Биглова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Biglova_sost_Atomnye spektr metody_mu_2015.pdf>.
3. Салихов, Р.Б. Атомная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Б. Салихов; Башкирский государственный педагогический университет. — Уфа: БГПУ, 2007. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Salihov_ANATOMIYA FIZIK_Uch.pos_2007.pdf>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ» -https://elib.bashedu.ru//
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» -https://e.lanbook.com/
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - https://biblioclub.ru/
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) -https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки УУНиТ -http://www.bashlib.ru/catalogi/
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ -http://diss.rsl.ru/
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Scopus -http://www.gpntb.ru.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science -http://www.gpntb.ru.

Программное обеспечение:
1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upqrade. Договор № 104 от17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения учебных занятий: **Аудитория № 252**	Лекции Практические занятия	*Оборудование*:учебная мебель; технические средства обучения; учебное оборудование; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; тематические иллюстрации; трибуна; доска; химическая посуда; химические реактивы; лабораторные весы; сушильный шкаф; pH-метр; центрифуга.
Для лиц с ОВЗ: **Аудитория № 106**	Лекции Практические занятия	*Оборудование*: учебная мебель; технические средства обучения; доска; мультимедиапроектор; экран переносной; персональный компьютер; wi-fi роутер.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду Организации: **Аудитория № 248**	Самостоятельная работа	*Оборудование:* учебная мебель; доска; персональные компьютеры: процессор; монитор; мышь.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа является актуальной на 2026-2027 учебный год с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы согласно решению Ученого совета Сибайского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» № 11 от 24.06.2026 г.