

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. Суяндук
И.В. Суяндук
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **05.03.06 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)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика
программы)



(подпись)

Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

Разработчик программы



(подпись)

Хисаметдинова А.Ю.
(Ф.И.О.)

Руководитель образовательной программы



(подпись)

Ягафарова Г.А.
(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 «Нетрадиционные источники энергии» относится к вариативной части (дисциплина по выбору) учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цели изучения дисциплины: сформировать основные представления о нетрадиционных источниках энергии и связанных с ним экологических проблемах, познакомить с принципами и методами решения природоохранных проблем в этой области.

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

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-1	Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	ПК-1.1 Знает научные основы механизмов антропогенных воздействий на окружающую среду
		ПК-1.2 Умеет осуществлять мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду
		ПК-1.3 Владеет навыками обработки данных по результатам оценки воздействия на окружающую среду

2. Структура и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в 1 семестре
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	32,2	32,2
в том числе:		
лекции	12	12
лабораторные занятия		
практические занятия	20	20
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	0,2	0,2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	39,8	39,8
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:		
зачет		
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.	Энергетика России и мира в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива.	2		4		К, СТ
2.	Возможности использования энергии Солнца	2		4	6	Т, К, СТ
3.	Использование энергии ветра	2		4	6	Т, Р, К, СТ
4.	Геотермальная энергия	2		2	6	Т, Р, К, ИКР, СТ
5.	Использование энергии океана	2		2	6	Т, Р, К, СТ
6.	Биотопливо	1		2	6	Т, Р, К СТ
7.	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	1		2	4,8	Т, Р, К СТ
	Всего часов:	12		20	39,8	

К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР- индивидуальная контрольная работа, СТ- словарь терминов

Таблица 4 – Практические работы

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

1.	Энергетика России и мира в начале 21 века. Оценки запасов ископаемого топлива.	4
2.	Возможности использования энергии Солнца	4
3.	Использование энергии ветра	4
4.	Геотермальная энергия	2
5.	Использование энергии океана	2
6.	Технология получения биотоплива	2
7.	Вторичные энергетические ресурсы и энергосбережение	2

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

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для письменной контрольной работы

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 письменной контрольной работы для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Ответы	Оценка
студент представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную учебную литературу. При выполнении упражнений показал высокий уровень знания лексико-грамматического материала по заданной тематике, проявил творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.	отлично

студент представил контрольную в установленный срок и оформил ее в соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную литературу; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания лексико-грамматического материала по заданной тематике, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	хорошо
студент представил работу в установленный срок, при оформлении работы допустил незначительные отклонения от требований; показал достаточные знания по основным темам контрольной работы; использовал рекомендованную литературу; выполнил не менее половины работы или допустил в ней а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.	удовлетворительно
студент не представил работу в установленный срок	не удовлетворительно

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. Область солнечного спектра. Прямое 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. Техно-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. Техничко-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 техникоэкономические 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. Техничко-экономические и экологические показатели процессов переработки биомассы. Сжигание. Пиролиз. Газификация. Спиртовая ферментация. Анаэробное сбраживание. Биогазогенераторы.

Критерии оценки для студентов очно-заочной формы обучения:

Индивидуальная оценка по результатам обучения студента определяется по шкале «зачтено - не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший знание учебного материала и посещавший аудиторские занятия, установленные учебной программой данной дисциплины. Необходимым условием выставления оценки «зачтено» является успешное выполнение заданий в рамках самостоятельной работы студентов. Дисциплина зачитывается студентам, выполнившим вышеуказанные условия и усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины.

Дисциплина считается не зачтенной тем студентам, которых недостаточные знания в знаниях основного учебного материала, не посещали аудиторские занятия или не выполнили задания в рамках СРС.

Тестовые задания

Тестовые задания необходимы для диагностирования хода учебного процесса, выявления динамики последнего и учёта знаний, умений в ходе текущего контроля. Выполнение тестовых заданий способствует своевременному определению пробелов в усвоении материала, повышению общей продуктивности учебного труда. Тестовые задания, относятся к определённому фрагменту учебного материала. Тесты для текущего рубежного контроля выполняются в письменном виде с ограничением времени: по две минуты на задание.

1. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии

является:

- 1) высокая интенсивность до 100 кВт/м^2 и выше;
 - 2) небольшая стоимость оборудования на 1 кВт установленной мощности;
 - 3) незначительное влияние на окружающую среду в небольших установках;
 - 4) ограниченная область применения (в основном промышленность).
- 2. К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся:**
- 1) ГЭС, приливные, атомные;
 - 2) приливные, волновые, солнечные;
 - 3) ветровые, тепловые, ГЭС;
 - 4) гидротермальные, химические, ветровые.
- 3. Плоские коллекторы используют энергию солнечного излучения**
- 1) только рассеянную;
 - 2) только прямую;
 - 3) прямую и рассеянную;
 - 4) отражённую.
- 4. Сводные сведения об энергетических ресурсах ветра, составленные в виде таблиц, диаграмм, графиков и карт для определённой территории называются:**
- 1) ветровая схема;
 - 2) ветровая энергия;
 - 3) ветровой кадастр;
 - 4) роза ветров.
- 5. Ветроэлектростанции, возводимые на небольшом удалении от берега, называются:**
- 1) плавающие;
 - 2) оффшорные;
 - 3) прибрежные;
 - 4) передвижные.

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очно-заочной форм обучения (оценка):

Процент правильных ответов	оценка
90 - 100 %	5
80 - 89 %	4
60 - 79 %	3
50 - 59 %	2

Темы рефератов

1. Запасы энергоресурсов и динамика их расхода: по видам. Экологические проблемы энергетики.
2. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
3. Характеристики солнечного излучения.
4. Виды солнечных электростанций. География СЭС.
5. Схема и принципы работы СЭС. Экологические проблемы создания солнечных станций.
6. Бурибайская СЭС.
7. Запасы энергии ветра и возможности её использования. Ветровой кадастр России.
8. Основные элементы ветрогенераторных установок. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Экологические проблемы ветроэнергетики.
9. ВЭС Тюпкильды в Башкортостане.
10. Ветроэлектростанции. Расчет выработки энергии ветрогенераторной станцией.
11. Биоэнергетика. Перспективы использования и производства.
12. Энергосодержание биотоплив. Производство биогаза.

13. Источники геотермального тепла. Геотермальные станции. Экологические проблемы.
14. Схемы использования геотермальной энергии.
- 15.4 Состояние геотермальной энергетики в России. Классы геотермальных районов.
16. Энергетические ресурсы океанов. Приливные электростанции в мире. Экологические проблемы.
17. Кислогубская приливная электростанция (ПЭС).
18. Биомасса. Биотопливо. Классификация биотоплива и его энергетические характеристики.
19. Производство биомассы для энергетических целей. Энергетические фермы. Технико-экономические и экологические показатели переработки биомассы.
20. Особенности рабочего процесса в ядерных ЭУ.
21. Классификация ядерных реакторов. Принцип работы и основные характеристики ядерного реактора.
22. АЭС на тепловых нейтронах. АЭС на быстрых нейтронах.
23. Водородные источники энергии. Перспективы водородной энергетики.
24. Политика России в использовании НИЭ. Программа развития солнечной и ветроэнергетики "Пять гигаватт".
25. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные пруды. Опреснение воды.
26. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные).

Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Вопросы для обсуждения на практических/семинарских занятиях

1. Введение.

1. Топливо-энергетический баланс РФ в начале 21 века.
2. Оценки запасов ископаемого топлива.
3. Перспективы развития атомной энергетики.
4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

Критерии оценки для студентов очно-заочной форм обучения:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по теме семинара и представлено выступление на семинарском занятии по вышеуказанным требованиям или активное участие в обсуждении многих вопросов семинара.

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если им был подготовлен конспект по вопросам семинара, и было принято участие в обсуждении нескольких вопросов.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, за наличие конспекта по вопросам семинара.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, за отсутствие конспекта по вопросам семинара.

Составление словаря терминов (глоссарий)

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

Биогаз—горючийгаз,получаемыйизсельскохозяйственныхибытовыхотходов.

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

Биоэнергетика – отрасль энергетики, основанная на использовании источников энергии органического происхождения для получения тепловой, электрической и механической энергии (для производства тепла, электричества и моторного топлива).

Быстрый пиролиз –конверсия биомассы без доступа воздуха при температуре 600 °С – 1 400 °С в течение 2–3 с.

Ветроваяэнергия–кинетическая энергия движущихся масс воздуха

Ветрогенератор(ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) – устройство для преобразования кинетической энергии ветрав электрическую.

Ветроэнергетическая установка, (ВЭУ) – комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии (механическую, тепловую, электрическую и др.).

Возобновляемые источники энергии –источники энергии, образующиеся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества.

Волновая энергия–энергия морских волн.

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.

Газгольдер–устройство для хранения и отпуска газа.

Геотермальное теплоснабжение – теплоснабжение, с использованием геотермальных источников.

Геотермальная электростанция; ГеоТЭС –электростанции, которые вырабатывают электрическую энергию из тепловой энергии подземных источ- ников.

Геотермальная энергия–тепловая энергия недр земли.

Гидравлическая энергия – потенциальная и кинетическая энергия воды. Гидротермы–горячие минеральные подземные растворы, участвуют в образованииместорожденийполезных ископаемых, температура этих растворов колеблется от 50 до 400°С.

Гидроэлектростанция; ГЭС– Комплекс сооружений и оборудования, преобразующих гравитационную энергию воды в электрическую энергию.

Градирия – холодильник в виде башни, служащий для охлаждения горячей воды в паровых установках.

Дегазатор – аппарат для обеззараживания (дегазации) заражённой отравляющими веществами местности.

Длина волны – расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.

Испаритель – теплообменник, с помощью которого производится отбор низкопотенциального тепла энергоносителя.

Конденсатор – теплообменник, с помощью которого тепло от тела (вещества) с более высокой температурой передается теплоприемнику – телу (веществу) с более низкой температурой.

Концентрирующие гелиоприемники представляют собой сферические или параболические зеркала выполненные из полированного металла, в фокус которых помещают тепло воспринимающий элемент (солнечный котел), через который циркулирует теплоноситель.

Малая гидроэлектростанция; МГЭС – гидроэлектростанция с установленной мощностью до 30 МВт.

Невозобновляемые источники энергии – природные запасы вещества и материалов, которые могут быть использованы для производства энергии

Океанская тепловая станция (ОТЭС) – станция, вырабатывающая электроэнергию за счет разности температур океанских вод.

Пиролиз–конверсия сырья без доступа воздуха при температуре 450°C – 800°C с получением бионефти (выход до 80 % массы сухого сырья), углеподобного остатка (до 35 %) и пиролизного газа (до 70 %).

Плоский солнечный коллектор – устройство с поглощающей панелью плоской конфигурации и плоской прозрачной изоляцией для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую.

Приливная энергетика – отрасль, в которой приливная энергия вод морей и океанов преобразуется в электрическую энергию.

Сжижение биомассы (карбокислолиз) – процесс взаимодействия биомассы с монооксидом углерода в присутствии щелочного катализатора в жидкой среде при температуре 300°C–350°C и давлении 150–250 атм, в течение 10–30 мин.

Скруббер – устройство, используемое для очистки твердых или газообразных сред от примесей различных химических и технологических процессах.

Солнечная энергия – энергия солнечного излучения.

Солнечная электростанция – электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

Солнечный коллектор – устройство для преобразования солнечной энергии в тепловую энергию.

Солнечный элемент – преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.

Тепловое аккумулирование – это физические или химические процессы, посредством которых происходит накопление тепла в тепловом аккумуляторе энергии (ТАЭ).

Теплообменник – техническое устройство, в котором осуществляется теплообмен между двумя средами, имеющими различные температуры.

Турбина – двигатель с лопастями, в котором энергия пара, газа или движущейся воды преобразуется в механическую работу.

Ферментация – процесс распада органических веществ под влиянием ферментов.

Шлам – отходы продукта, составляющие пылевые и мельчайшие его части, получаемые в виде осадка при промывке какого-либо рудного материала.

Эжектор водоструйный – водоструйный насос, создающий разрежение, за счет которого выкачивается вещество.

Энергоноситель – вещество в твердом, жидком или газообразном состоянии, обладающее энергией, которая может быть превращена в используемый вид энергии.

Критерии оценки:

Процент правильных ответов	оценка
90 - 100 %	5
80 -89 %	4
60–79 %	3
50–59 %	2

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Базунова М.В. Альтернативные источники сырья энергии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Базунова; Башкирский государственный университет. — Уфа:РИЦ БашГУ,2014. — Электрон.версияпеч.публикации. — Доступвозможенчерез Электронную библиотеку БашГУ.—
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Bazunova_Alternativ.istochnik_siryai_energii_Uch.poc_2015.PDF>.

5.2 Дополнительная учебная литература

2. Атомные спектральные методы [Электронный ресурс]: методические указания / Башкирскийгосударственныйуниверситет;сост.Ю.Н.Биглова.—Уфа:РИЦБашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Biglova_sost_Atomnyespektrometody_mu_2015.pdf>.
3. Салихов, Р.Б. Атомная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Б. Салихов; Башкирский государственный педагогический университет. — Уфа: БГПУ, 2007. — Электрон.версияпеч.публикации.—ДоступвозможенчерезЭлектроннуюбиблиотеку БашГУ.—
<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Salihov_ANATOMIYAFIZIK_Uch.poc_2007.pdf>.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4. 1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL:<http://school-collection.edu.ru>
5. 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru>
6. 3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. –URL: <http://e.lanbook.com/>
7. 4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. –URL: <http://biblio-online.ru>

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3

Аудитория 308	Лекции	Демонстрационное оборудование: мультимедийный проектор -1 шт., экран – шт., доска, специализированная мебель: столы, стулья (40 посадочных мест).
Лаборатория	Лабораторные работы	Демонстрационное оборудование: мультимедийный проектор -1 шт., экран – шт., доска, специализированная мебель: столы, стулья (40 посадочных мест). Учебно-наглядные пособия