

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ФТД.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективные энергоресурсосберегающие технологии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)
Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	16.25	16.25
Самостоятельная работа	52	52
Контроль	3.75	3.75
Итого	72	72

Рабочую программу составил(и):

Профессор, доцент, к.т.н., Гончаров В.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 1 от «7» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системных представлений о перспективных энергоресурсосберегающих технологиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Технология переработки и утилизации отходов». «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 – Способность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-3.1. Проводить поиск и анализ научно-технической информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знать: современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.
		Уметь: анализировать и систематизировать техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, в области энерго- и ресурсосбережения производственной деятельности предприятий химического, нефтехимического и биотехнологического профиля.
		Владеть: практическими навыками использования зарубежного и отечественного опыта в области энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве; умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий	Ср	Изучение теоретического материала Тема 1. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Программа устойчивого развития. Киотский протокол	5	10	-	-	Промежуточный тест №1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Лек №1	Тема 2. Классификация энергоресурсов. Мировой опыт энергосбережения	5	2	-	посредством «онлайн-консультации»	Промежуточный тест №1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Ср	Изучение теоретического материала Тема 3. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики	5	10	-	-	Промежуточный тест №1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Промежуточный тест по модулю 1	5	1	15	-	Промежуточный тест №1
Модуль 2. Энерго- и ресурсосберегающие технологии	Лек №2	Тема 4. Современные энергосберегающие технологии при обезвреживании отходов производства и потребления. Альтернативная энергетика.	5	2	-	посредством «онлайн-консультации»	Промежуточный тест №2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Ср	Изучение теоретического материала Тема 5. Энергосбережение в различных отраслях промышленности при потреблении природных ресурсов. Материалы для энергосбережения	5	10	-	-	Промежуточный тест №2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Пр №1	Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС	5	4	10	Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Отчет по практическому занятию №1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лр №1	Изучение ресурсосберегающих возможностей тепловых насосов	5	4	10	Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Отчет по лабораторной работе №1
	Ср	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям Тема 6. Технико-экономическая оценка энерго- и ресурсосберегающих мероприятий	5	10	-	-	Промежуточный тест №2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Пр № 2	Экономия топлива за счет использования ВЭР	5	4	10	Выполнение практического задания с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	Отчет по практическому занятию № №2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Промежуточный тест по модулю 2	5	1	15	-	Промежуточный тест №2
	Ср	Подготовка отчетов по практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию	5	10	-	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга Отчеты по практическим занятиям
	ПА	Промежуточная аттестация	5	0.25	-	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Контроль	Подготовка к итоговому тестированию	5	3.75	40	-	Итоговое тестирование
Итого:				72	100		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая лекции, практические занятия, лабораторные работы и тесты посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, Интернет-ресурсами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Перспективные энергоресурсосберегающие технологии», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;

- акцентировать внимание на теоретических основах и методах экономии материальных ресурсов и энергии в химической технологии; практических примерах использования альтернативной энергии в химической технологии; перспективных методах утилизации отходов и рециклинга в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.

2. Вопросы для самостоятельной работы студентов:

- 1) Методы и способы энерго-ресурсосберегающих технологий.

- 2) Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики.

- 3) Использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств.

- 4) Классификация альтернативных возобновляемых источников энергии.

- 5) Проблемы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии:

- энергоемкость существующих технологических процессов в химической и нефтехимической технологии, биотехнологии;

- показатели ресурсосбережения промышленных химических производств;

- пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях.

3. Подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям, лабораторным работам и промежуточной аттестации).

4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.

5. Подготовка отчетов по практическим занятиям лабораторным работам:

- 5.1. Предоставление отчета в тетради в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.

- 5.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме занятия в устной форме.

Итоговое тестирование по курсу – 40 баллов. 1 вопрос – 1 балл.

(40 вопросов в тесте)

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-3.1	Отчеты по практическим занятиям № 1,2. Отчет по лабораторной работе № 1. Промежуточное тестирование № 1,2. Итоговое тестирование Вопросы к зачету № 1-60.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Отчеты по практическим занятиям № 1-2

(наименование оценочного средства)

7.2.2 Отчет по лабораторной работе № 1

(наименование оценочного средства)

Типовые задания для практических занятий

Практическое занятие № 1. Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС.

Цель работы: изучить методику расчета мощности гидроэлектростанции согласно энергетическому потенциалу реки.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Word, раздаточный материал.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Рассчитать энергию падающей воды для ГЭС, если отметки верхнего и нижнего бьефов составляют 240 и 145 метров соответственно, а объем сброса воды за год – 80 км^3 .
3. Рассчитать энергию падающей воды для ГЭС, если статистический напор составляет 65 метров, а объем сброса воды за год – 54 км^3 .
4. Мощность потока воды, сбрасываемой из верхнего бьефа, составляет $1,47 \cdot 10^5 \text{ кВт}$ при объеме сбрасываемой воды за год 80 км^3 . Определить статический напор, необходимый для создания заданной мощности потока воды.
5. Рассчитать расход воды, проходящей через станцию, если отметка верхнего бьефа составляет 148 м, отметка нижнего бьефа – 83 м. Мощность потока воды $950 \cdot 10^5 \text{ кВт}$.
6. Рассчитать мощность работающей ГЭС в единицу времени, если расход воды, проходящей через одну турбину за год, составляет $6,5 \text{ км}^3$, число гидроагрегатов, работающих на станции, 12, КПД гидрогенератора и турбины составляют 0,99 и 0,98 соответственно, а статистический напор 50 м.
7. В многоводный год объем сброшенной воды за год составил 132 км^3 , при том что 115 км^3 прошло через гидроагрегаты, а остальная вода была сброшена «вхолостую». Рассчитать энергию сброшенной воды «вхолостую», если водослив осуществлялся два месяца.
8. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию. Выполненное практическое занятие должно быть оформлено в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

10 баллов – студент выполнил практическое занятие в полном объеме, без ошибок. Ответил на все два вопроса.

8 баллов – студент выполнил занятие в полном объеме. Допустил одну ошибку. Ответил только на один из двух вопросов.

6 баллов – студент выполнил занятие. Допустил две и более ошибки. Ответил только на один вопрос.

4 балла – студент выполнил занятие более чем на 50 %. Допустил ошибки. Ответил только с помощью наводящих вопросов.

2 балла – студент выполнил занятие менее чем на 50 %, не ответил ни на один из двух вопросов.

0 баллов – студент не выполнил практическое занятие.

Практическое занятие №2. Экономия топлива за счет использования ВЭР.

Цель работы: изучить методики расчета экономии топливно-энергетических ресурсов за счет использования вторичных энергетических ресурсов.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Word, раздаточный материал.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.

2. Рассчитать экономию условного топлива при использовании теплоты ВЭР в котле-утилизаторе за счет теплоты уходящих газов промышленной печи, если энтальпия газов на выходе из печи $h_1 = 10\,000 \text{ кДж/м}^3$, на выходе из котла-утилизатора $h_2 = 5000 \text{ кДж/м}^3$, расчетный расход топлива для печи $B_p = 0,042 \text{ м}^3/\text{с}$. Коэффициент, учитывающий несоответствие режима и числа часов работы котла-утилизатора и печи, $\beta = 0,9$. Коэффициент потерь теплоты котла-утилизатора в окружающую среду $\xi = 0,1$, коэффициент утилизации ВЭР $\sigma = 0,80$. КПД замещаемой котельной установки $\eta_3 = 0,92$.

3. Рассчитать экономию условного топлива при использовании горючих вторичных энергоресурсов в количестве 50 т мазута. КПД утилизационной установки принять 0,9.

4. Рассчитать возможную выработку электроэнергии и удельный выход ВЭР в утилизационной турбине за счет избыточного давления. Удельное количество газообразного топлива 20 кг(мз)/ед., расход топлива 10 ед. продукции, работа изоэнтропного расширения энергоносителя 0,15 кДж/кг.

5. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию. Выполненное практическое занятие должно быть оформлено в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

10 баллов – студент выполнил практическое занятие в полном объеме, без ошибок. Ответил на все два вопроса.

8 баллов – студент выполнил занятие в полном объеме. Допустил одну ошибку. Ответил только на один из двух вопросов.

6 баллов – студент выполнил занятие. Допустил две и более ошибки. Ответил только на один вопрос.

4 балла – студент выполнил занятие более чем на 50 %. Допустил ошибки. Ответил только с помощью наводящих вопросов.

2 балла – студент выполнил занятие менее чем на 50 %, не ответил ни на один из двух вопросов.

0 баллов – студент не выполнил практическое занятие.

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Изучение ресурсосберегающих возможностей тепловых насосов

Цель работы: изучить ресурсосберегающие возможности тепловых насосов, используемых в теплоснабжении.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Word, раздаточный материал.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. По указанию преподавателя выбрать из таблицы 38 вариант для проведения расчетов.
3. Зная расход G_o , начальную t_n^0 и конечную t_k^0 температуры охлаждаемого потока (грунтовые воды, ВЭР, атмосферный воздух), по таблицам 39, 40 (см. учебно-методическое пособие по изучению дисциплины) найти значение теплоемкости (c_o) теплоносителя при средней температуре $\bar{t}^0 = (t_k^0 + t_n^0) / 2$ определить по формуле (71) пособия количество тепла отобранное у охлаждаемого потока.
4. Зная расход G_k , конечную t_k^K и начальную t_n^K температуры нагреваемого теплоносителя (вода) по таблицам 39, 40 пособия найти значение его теплоемкости при средней температуре $\bar{t}^K = (t_k^K + t_n^K) / 2$ и определить значение теплопроизводительности теплового насоса по формуле (72) пособия.
5. Не принимая во внимание потери энергии в системе, определить необходимую мощность двигателя для циркуляции рабочего потока (фреон и т.д.) теплового насоса: $Q_{эл} = Q_k - Q_n$
6. Рассчитать по формуле (73) пособия отопительный коэффициент теплового насоса ε .
7. Сделать вывод о количестве сэкономленного тепла и целесообразности применения теплового насоса.
8. Сформировать и предоставить отчет по лабораторной работе. Выполненная лабораторная работа должна быть оформлена в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

10 баллов – студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, без ошибок. Ответил на все два вопроса.

8 баллов – студент выполнил работу в полном объеме. Допустил одну ошибку. Ответил только на один из двух вопросов.

6 баллов – студент выполнил работу. Допустил две и более ошибки. Ответил только на один вопрос.

4 балла – студент выполнил работу более чем на 50 %. Допустил ошибки. Ответил только с помощью наводящих вопросов.

2 балла – студент выполнил работу менее чем на 50 %, не ответил ни на один из двух вопросов.

0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.

7.2.3. Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант

Промежуточные тесты по теме 1:

Задание №1		
Согласно Киотскому протоколу Россия возложила на себя ответственность сохранить в период с 2008 по 2012 гг. выбросы парниковых газов на уровне		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	1990 года
2)	-	1980 года
3)	-	2000 года
4)	-	2004 года
Задание №2		
Модель мировой экономики основополагается на анализе:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)	-	перспектив мировой энергетики
2)	-	перспектив, в области мировых энергоресурсов и их воздействия на окружающую среду
3)	+	перспектив мировой энергетики, влияния использования энергетических ресурсов на окружающую среду, а также политических мер или внедрений новых технологий
4)	-	влияния использования энергетических ресурсов на окружающую среду, политических мер и внедрений новых технологий
5)	-	влияния на окружающую среду альтернативных и возобновляемых источников энергии политических мер по их внедрению
Задание №3		
Согласно имеющимся данным известно, что концентрация вредных примесей в воздухе среднего по численности населения города Земли в раз выше, чем над сельской местностью		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)	+	20
2)	-	40
3)	-	100
4)	-	1000
Задание №4		
Энергетический потенциал энергоносителя определяется:		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)	-	для ГТУ, ДВС и горючих ВЭР
2)	-	для тепловых ВЭР, энергетических установок, ГТУ
3)	+	для горючих (топливных) и тепловых ВЭР, ВЭР избыточного давления
4)	-	для механических работ, тепловых ВЭР, энергетических установок
5)	-	для тепловых насосов, энергетических установок, механических работ

Задание №5

К отходам, вызывающим нарушение экосистемы, с периодом ее восстановления не менее 30 лет, после ликвидации источника антропогенного воздействия, относятся

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	+	отходы 2 класса
2)	-	отходы 1 класса
3)	-	отходы 5 класса
4)	-	отходы 3 класса

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс 5

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Основные негативные факторы, влияющие на экологическую обстановку на планете, в связи с возрастающей добычей ископаемых видов не возобновляемых источников энергии
2.	Причины энергетических кризисов в отдельных регионах России, пути решения проблем
3.	Состояние с энергосбережением в России
4.	Подходы к энергосбережению за рубежом
5.	Потенциал энергосбережения
6.	Зимние режимы малой гидроэнергетики
7.	Влияние добычи энергетических ресурсов на экологическую ситуацию в стране
8.	Государственная политика в области охраны окружающей среды
9.	Цели энергетического обследования
10.	Методики энергетических обследований
11.	Понятие энергетического баланса предприятия
12.	Недостатки применения ветродвигателей
13.	Приходная и расходная часть энергетического баланса
14.	Методы оценки эффективности энергосберегающих разработок
15.	Энергетическое планирование
16.	Электромагнитное загрязнение окружающей среды
17.	Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле
18.	Энергетический менеджмент
19.	Типы энергетических балансов
20.	Нормирование электропотребления
21.	Топливные элементы (ТЭ)
22.	Экологические ограничения использования атомной энергетики
23.	Классификация возобновляемых источников энергии
24.	Экологические аспекты законодательства в области энергосбережения
25.	Определение понятия «Энергия», виды энергии, физические формы энергии
26.	Киотский протокол. Детали соглашения
27.	Единицы измерения энергии. Энергия, работа и мощность
28.	Использование разности температур различных слоев морской воды
29.	Солнечная энергетика и тепловое загрязнение атмосферы

30.	Проектирование энергоэффективных зданий
31.	Закон сохранения энергии
32.	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую
33.	Биоконверсия
34.	Энергоэффективность, энергосбережение, энергетическая оптимизация
35.	Технологии преобразования энергий
36.	Перспективы использования альтернативных источников энергии на Земле. Технологии будущего
37.	Что понимается под энергоэффективностью и энергосбережением
38.	Опишите проблему загрязнения биосферы продуктами сгорания и пути её решения
39.	Как можно получить биогаз метан из органических отходов с преобразованием в тепловую энергию
40.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Тепловые электростанции
41.	Каковы особенности ВИЭ в России
42.	Влияет ли солнечная энергетика на тепловое загрязнение атмосферы
43.	Ветроагрегаты с горизонтальной осью преимущества и недостатки
44.	Энергодемографический кризис и методы борьбы с ним
45.	Что подразумевается под термином «острова теплоты»
46.	Недостатки эксплуатации АЭС с реакторами деления, с точки зрения экологической безопасности
47.	При получении энергии из каких видов углеводородов происходят повышенные выбросы золы?
48.	Существующие технологии сжигания топлива, для уменьшения мощности выброса соединений серы
49.	КПД использования первичной энергии солнечных электростанций
50.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Гидроэлектростанции
51.	Основные направления снижения удельной стоимости фотоэлектрических станций
52.	Основные достоинства и недостатки фотоэнергетики
53.	Опыт использования солнечных установок за рубежом и в РФ
54.	Предназначение гелиоустановок
55.	Доля европейских стран в вырабатываемой электроэнергии на ВЭС
56.	Существующие способы аккумулирования электроэнергии выработанной ВЭС в периоды спада нагрузки
57.	Геотермальное централизованное теплоснабжение
58.	Основные достоинства и недостатки геотермальных электростанций (ГеоТЭС)
59.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Тепловые электростанции. Атомные электростанции
60.	Применение новых энергосберегающих технологий в ЖКХ

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	40-100 баллов
5	Зачет (по накопительному рейтингу)	«не зачтено»	менее 40 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Крылов П.М.	Ресурсный потенциал России	учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
2	Кузьмин С.Н.	Нетрадиционные источники энергии	учебное пособие	2017	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Падалко Л.П.	Альтернативные энергоносители на автотранспорте	учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
4	Рахманов Ю. А.	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	учебно-методическое пособие	2018	ЭБС «Лань»
5	Сидорович В.	Мировая энергетическая революция	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ергин Д.	В поисках энергии	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2	Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии	учебное пособие	2015	ЭБС «Лань»
3	Чуенкова И.Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
4	Гончаров В.С.	Перспективные энергоресурсосберегающие технологии	Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины	2019	методический кабинет кафедры

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE) – международный научный журнал, ISSN 1608 - 8298 один из крупнейших в мире научных журналов в области альтернативной энергетики и экологии, орган Международной Ассоциации Водородной Энергетики и Международной Ассоциации Альтернативной Энергетики и Экологии – <http://www.isjaee.com/jour>
- Журнал «Новая энергетика» содержит полезную информацию о технологиях, которые помогут Вам хорошо ориентироваться в мире альтернативной энергетики, разбираться в конструкциях генераторов энергии, не требующих топлива – <http://www.faraday.ru/rusnet.html>
- Журнала Global Journal of Environmental Science and Management, посвященного защите окружающей среды, промышленной экологии и управлению в этой области – <http://www.gjesm.net>
- Интернет-ресурс о возможностях использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и технологиях энергосбережения – <http://aenergy.ru/>
- Сбор информации и обсуждение возможности использования альтернативных источников энергии в современном мире – <http://alternativa.dviger.com/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет