

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

Б1.В.05
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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: 2019

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	6	6
Лабораторные		
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	10,25	10,25
Самостоятельная работа	94	94
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

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 (специальности) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережения»

(протокол заседания № 2 от «27» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать компетенции обучающегося в области энерго- и ресурсосбережения и устойчивого развития химической промышленности, создания конкурентоспособных на мировом рынке химических производств, реализации инновационных методов в химико-технологических процессах, минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Альтернативные источники энергии», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Технологии переработки и утилизации отходов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (преддипломная практика)».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-1)	ПК-1.1. Разрабатывать и реализовывать мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения, и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: <ul style="list-style-type: none">– современные методы и технологии энерго- и ресурсосбережения;– общие закономерности экологических и энергоэффективных технологий;– перспективные направления в области энерго- и ресурсосбережения.
		Уметь: <ul style="list-style-type: none">– проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов;– анализировать отечественный и зарубежный опыт, в области ресурсосберегающей производственной деятельности промышленных предприятий минимизирующей антропогенное воздействия на окружающую среду.
		Владеть: <ul style="list-style-type: none">– практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий,

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве;</p> <p>– умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.</p>
<p>- способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-2)</p>	<p>ПК-2.1. Использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред</p> <p>ПК-2.2. Иметь практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов, и проведения мониторинга природных сред</p>	<p>Знать:</p> <p>– принципы организации сети Интернет, принципы поиска научно-технической информации в сети Интернет, особенности работы с научными электронными библиотеками http://elibrary.ru/, http://www.elsevier.com/, https://www.scopus.com/, https://access.clarivate.com/;</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить анализ технологий с точки зрения энергоэффективности и ресурсосбережения;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками самостоятельной и коллективной деятельности в области поиска, систематизации информации и использования ее в практической деятельности;</p> <p>Знать:</p> <p>– особенности поиска требуемой научно-технической информации в Google Scholar (Академия Гугл). Принципы работы в программных продуктах Microsoft Office.</p> <p>Уметь:</p> <p>– проводить информационный поиск в сети Интернет, обработку информации и оформление отчетности с использованием прикладных программ, и баз данных для расчета технологических параметров оборудования.</p> <p>Владеть:</p> <p>– практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		области энерго- и ресурсосбережения.
- способность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-3)	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)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий	Лекция № 1	Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Программа устойчивого развития. Киотский протокол. Классификация энергоресурсов. Мировой опыт энергосбережения	5	2	4	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Практическое занятие № 1	Экономия топлива за счет использования ВЭР	5	2	15	-	Отчет по практическому занятию № 1 в электронном виде
	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям. Промежуточный тест по модулю 1	5	47	20	-	Промежуточное тестирование
	Промежуточная аттестация		5	0.25	-	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Энерго- и ресурсосберегающие технологии	Лекция № 2	Современные энергосберегающие технологии при обезвреживании отходов производства и потребления. Альтернативная энергетика. Энергосбережение в различных отраслях промышленности при потреблении природных ресурсов	5	2	4	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Лекция № 3	Материалы для энергосбережения. Технико-экономическая оценка энерго- и ресурсосберегающих мероприятий	5	2	2	-	Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга
	Практическое занятие № 2	Энергосбережение при производстве энергии на ГЭС	5	2	15	-	Отчет по практическому занятию № 2 в электронном виде
	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям. Подготовка к итоговому	5	47	-	-	
Зачет (по накопительному рейтингу)			5	3.75	40	-	Итоговое тестирование
Итого:				108	100		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая лекции, практические занятия и тестирование 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

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала с использованием: лекционного материала, ЭБС и библиотечного фонда.

2. Подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям, промежуточной аттестации).

3. Выполнение практических занятий должно быть оформлено в текстовом редакторе совместимом с Microsoft Word (с расширением файла – doc/docx) и включать в себя:

- наименование и вариант работы;
- исходные данные;
- описание предлагаемого решения;
- общее заключение по результатам работы.

Файл называть: Ф.И.О. _№ Группы_ Энерго_№ Задания

4. **Промежуточное тестирование по курсу** – 20 баллов. 1 вопрос – 1 балл. (20 вопросов в тесте).

5. **Итоговое тестирование по курсу** – 40 баллов. 1 вопрос – 1 балл. (40 вопросов в тесте).

Преподаватель консультирует студентов на форуме и дает комментарии к выполненным заданиям при проверке.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-1 ПК-1.1 ПК-2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3 ПК-3.1	Отчеты по практическим занятиям №1-2 в электронном виде. Промежуточное тестирование. Итоговое тестирование. Вопросы к зачету №1-№60.

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

7.2.1 Практические занятия (наименование оценочного средства)

Практическое занятие №1. Экономия топлива за счет использования ВЭР.

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

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

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Получить у преподавателя карточку-задание. Выполнить задание по предложенному варианту.

Пример задания

Определить экономию условного топлива при использовании теплоты ВЭР в котле-утилизаторе за счет теплоты уходящих газов промышленной печи, если энтальпия газов на выходе из печи $h_1 = 10\,000$ кДж/м³, на выходе из котла-утилизатора $h_2 = 5000$ кДж/м³, расчетный расход топлива для печи $B_p = 0,042$ м³/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. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию.

Критерии оценки:

15 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

1-10 баллов – выставляется студенту, расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Даны ответы на контрольные вопросы

0 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан неправильно, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

7.2.2. Типовые задания итогового и промежуточного тестирования СДО Росдистант

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

Семестр 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

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	зачет	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 85-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал менее 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

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	2019	ЭБС «IPRbooks»
2	Плотникова Р.Н.	Эколого-экономический анализ в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий. Практикум	учебное пособие	2021	ЭБС «IPRbooks»
3	Луппов В.П.	Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике	учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»
4	Рахманов Ю. А.	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	учебно-методическое пособие	2020	ЭБС «Лань»
5	Байтасов Р.Р.	Основы энергосбережения	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»

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»

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>.
- 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/>.
- Интернет-портал «Лекториум».
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
- Федеральный портал «Открытое образование».
- Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <https://нэб.рф>.
- Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. – Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
- Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
- Web of Science [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: Clarivate Analytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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 обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-314)	Переносной проектор, экран, столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет
3	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок