

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

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные источники энергии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль)

Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.35	0.35
Контактная работа	40.35	40.35
Самостоятельная работа	32	32
Контроль	35.65	35.65
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 18.04.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 1 от «07» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения теоретических и практических основ альтернативной энергетики, энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Моделирование технических систем», «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы оптимизации ресурсосберегающих процессов в нефтехимии и химической технологии», «Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4», «Производственная практика (преддипломная практика)».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 – готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	ПК-2.1. Иметь практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	Знать: современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.
		Уметь: анализировать и систематизировать результаты научных исследований исполнителей, в соответствии с разработанной программой; использовать современные, методики при проведении исследований, позволяющие эффективно решать поставленные производственные задачи.
		Владеть: практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.

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. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии	Лек № 1	Тема 1. Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Источники энергии на Земле. Экологические ограничения использования не возобновляемых источников энергии. Загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека	2	2	-	-	
	Пр № 1	Ресурсы возобновляемых источников энергии территории	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 1
	Пр № 2	Районирование территорий по суммарному потенциалу возобновляемых энергоресурсов	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 2
	Ср	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям	2	12	-	-	
Модуль 2. Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные	Лек № 2	Использование возобновляемых источников энергии. Классификация возобновляемых источников энергии	2	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
технологии	Лек № 3	Морская энергетика. Энергетика течений. Приливная энергетика. Использование разности температур различных слоев морской воды. Использование градиента солености. Энергия солнца и ветра. Энергия биомассы. Геотермальная энергетика	2	2	-	-	
	Лек № 4	Геоинформационная система «Возобновляемые источники энергии России» (ГИС ВИЭР)	2	2	-	-	
	Пр № 3	Расчет производительности приливных электростанций (ПЭС)	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 3
	Пр № 4	Расчет мощности гидроэлектростанции согласно энергетическому потенциалу реки	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 4
	Пр № 5	Оценка технического потенциала энергии ветра и Солнца для регионов России	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 5
	Пр № 6	Расчет солнечных коллекторов	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 6

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр № 7	Оценка и картографирование ресурсов биомассы для регионов России	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 7
	Пр № 8	Принципы работы с базами данных ГИС «ВИЭ России»	2	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 8
	Ср	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам	2	20	-	-	-
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0.35	-	-	
	Подготовка к экзамену		2	35.65	-	-	Экзамен
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции, и практические занятия, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Практическое занятие с решением прикладных задач, проводится обсуждение результатов деятельности.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Альтернативные источники энергии», 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) Проблемы использования возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.
 - 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.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2	Отчеты по практическим занятиям №№1–8. Вопросы к экзамену 1-60. Тестовые задания № 1-200.

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

7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

Типовые задания для практических занятий

Практическое занятие №1. Ресурсы возобновляемых источников энергии территории.

Цель работы: Оценки ресурсов солнечной и ветровой энергии территории.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Excel, Microsoft Word. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 1, серия 3.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Используя базы данных представленные в сети Интернет (http://wrdc.mgo.rssi.ru/wwwroot/wrdc_ru.htm – сайт Мирового центра данных ГГО; <http://www.meteo.ru/pogoda-i-klimat/292-w-dairy> – сайт МЦД ВНИИГМИ (раздел «Архив погоды»)) выбрать 3 метеостанции на территории России с наиболее полными представленными данными по характеристикам:
 - ветровой энергии (повторяемость скорости ветра, средние скорости (месячные и годовые), характеристики затишья);
 - солнечной энергии (средние значения (месячные, годовые) прямой (на нормальную поверхность), рассеянной и суммарной солнечной радиации (на горизонтальную поверхность).
3. Собрать и структурировать данные по каждой станции в таблицы в среде Microsoft Excel.
4. Построить диаграммы повторяемости скорости ветра для каждой метеостанции (высота флюгерных измерений).
5. Провести сравнительный анализ точек (метеостанций) по характеристикам ветра: максимальная среднегодовая скорость ветра, скорость ветра с максимальной среднегодовой повторяемостью, максимальная повторяемость затишья (скорость ветра от 0 до 2 м/с).
6. Провести сравнительный анализ точек (метеостанций) по характеристикам падающей солнечной радиации: максимальная среднегодовая суммарная солнечная энергия на оптимальную поверхность, – то же на горизонтальную поверхность, максимальная среднегодовая прямая радиация на нормальную к лучу поверхность.
7. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию. Выполненное практическое занятие должно быть оформлено в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

«зачтено» – отчет по практическому занятию выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на два заданных вопроса по теме практического занятия.

«не зачтено» – отчет по практическому занятию включает менее 50 % от требуемого объема или отсутствует, или при наличии отчета студент не отвечает ни на один вопрос по теме выполненного занятия.

Темы письменных работ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 2

№ п/п	Вопросы
1.	Основные негативные факторы, влияющие на экологическую обстановку на планете, в связи с возрастающей добычей ископаемых видов не возобновляемых источников энергии
2.	Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле
3.	Какие процессы лежат в основе получения биогаза из органических остатков?
4.	Как получают биотопливо методом пиролиза?
5.	Какие существуют экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии?
6.	Какие страны и регионы относятся к лидерам в области возобновляемой энергетики?
7.	Каковы особенности расчета валового и технического энергетического потенциала ТКО?
8.	Назовите набор функций, представленных в ГИС «ВИЭ России» для оценки ресурсов различных видов ВИЭ?
9.	Какие типы возобновляемых источников энергии демонстрируют наиболее высокие темпы прироста?
10.	Какие особенности распределения падающей солнечной радиации по территории России являются наиболее характерными?
11.	Перечислите источники метеорологических данных для территории России, которые могут быть использованы для предварительных оценок ресурсов возобновляемой энергетики
12.	Что такое геотермальная энергетика?
13.	Влияет ли солнечная энергетика на тепловое загрязнение атмосферы?
14.	Каковы методы расчета природного и технического потенциала ветровой энергии?
15.	Как осуществляют прямое преобразование солнечной энергии в электрическую?
16.	Как устроен и используется солнечный коллектор?
17.	Использование разности температур различных слоев морской воды
18.	Использование градиента солености
19.	Водородная энергетика
20.	Солнечная энергетика и тепловое загрязнение атмосферы

21.	Проектирование энергоэффективных зданий
22.	Русловая электростанция
23.	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую
24.	Получение биогаза метана из органических отходов с преобразованием в тепловую энергию
25.	Биоконверсия
26.	Получение биотоплива методом пиролиза
27.	Энергоэффективные технологии
28.	Устройство солнечных коллекторов
29.	Технологии преобразования энергий
30.	Перспективы использования альтернативных источников энергии на Земле. Технологии будущего
31.	Что понимается под энергоэффективностью и энергосбережением
32.	Какие существуют экологические ограничения использования невозобновляемых источников энергии
33.	Опишите проблему загрязнения биосферы продуктами сгорания и пути её решения
34.	Как можно получить биогаз метан из органических отходов с преобразованием в тепловую энергию
35.	Алгоритм нормирования показателей ресурсов ВИЭ. Формула расчета СУНП
36.	Сколько лопастей обычно используется в ветроэлектрических установках
37.	Ветроагрегаты с вертикальной осью преимущества и недостатки
38.	Каковы особенности ВИЭ в России
39.	Влияет ли солнечная энергетика на тепловое загрязнение атмосферы
40.	Ветроагрегаты с горизонтальной осью преимущества и недостатки
41.	Энергодемографический кризис и методы борьбы с ним
42.	Что подразумевается под термином «острова теплоты»
43.	Недостатки эксплуатации АЭС с реакторами деления, с точки зрения экологической безопасности
44.	При получении энергии из каких видов углеводородов происходят повышенные выбросы золы
45.	Существующие технологии сжигания топлива, для уменьшения мощности выброса соединений серы
46.	КПД использования первичной энергии солнечных электростанций
47.	Динамика производства солнечных фотоэлектрических модулей в мире начиная с 1970-х годов по настоящее время и прогноз на 2015-2025 гг
48.	Основные направления снижения удельной стоимости фотоэлектрических станций
49.	Основные достоинства и недостатки фотоэнергетики
50.	Для чего используется Пиргелиометр
51.	Опыт использования солнечных установок за рубежом и в РФ
52.	Предназначение гелиоустановок
53.	Доля европейских стран в вырабатываемой электроэнергии на ВЭС
54.	Существующие способы аккумулирования электроэнергии выработанной ВЭС в периоды спада нагрузки
55.	Геотермальное централизованное теплоснабжение
56.	Основные достоинства и недостатки геотермальных электростанций (ГеоТЭС)
57.	Чем характеризуется гидроэнергетический потенциал приливов
58.	Типы ветроэнергетических установок
59.	Принцип работы биогазовой установки
60.	Водород и сероводород, существующие разработки и перспективы развития

7.3.2. Примерные тесты к промежуточной аттестации

Задание №1		
Использование вторичного сырья для экосистемы		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		полезно
2)		вредно
3)		безразлично
4)		негативно влияет на пищевые цепи
Задание №2		
При утилизации ВЭР различают следующие выработки (понятия):		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		возможную, перспективную, первичную
2)		планируемую, прогнозируемую, первичную
3)		экономически целесообразную, вторичную, перспективную
4)		возможную, экономически целесообразную, планируемую и фактическую выработку
5)		планируемую, долгосрочную, известную
Задание №3		
Валовым (теоретическим) потенциалом НВИЭ является - ...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		суммарная энергия, заключенная в данном виде ресурса
2)		величина энергии, получаемая из данного вида энергоресурсов при существующем уровне развития науки и техники
3)		суммарная величина энергии, получаемая из данного вида энергоресурсов
4)		величина энергии, получение которой из данного вида ресурса экономически целесообразно
Задание №4		
Источники энергии должны обладать свойствами:		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		быть возобновляемыми
2)		экологически чистыми
3)		не приводить к потере тепловой энергии в окружающую среду
4)		быть возобновляемыми и экологически чистыми
Задание №5		
Перечислите основные направления применения ВЭР?		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		энергетические, механические и солнечные ВЭР
2)		топливные, промышленные и химические ВЭР
3)		тепловые и топливные ВЭР, ВЭР избыточного давления
4)		газовые, металлургические и химические ВЭР
5)		нефтяные, горные и механические ВЭР

7.3.3. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчеты по практическим занятиям. Промежуточные Тесты.	Наличие отчетов по практическим занятиям работам № 1-8, Тестирование.	«зачтено»	Отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии. Студент правильно отвечает на 30 вопросов теста из 40
		«не зачтено»	Отчет по практическому занятию, включает менее 50% от требуемого объема. Студент отвечает правильно менее, чем на 20 вопросов теста.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	Наличие «зачтено» по результатам текущего контроля	«Отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент владеет материалом и подробно отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры.
		«Хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, не в полном объеме отвечает на два дополнительных вопроса, приводит примеры.
		«Удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов не полный, не в полном объеме отвечает на два дополнительных вопроса, приводит примеры.
		«Неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

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»

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	Ушаков В.Я., Харлов Н.Н. Чубик П.С..	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии	учебное пособие	2015	ЭБС «Лань»
2	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>
- 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 Standard	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный
3	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), 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	Лаборатория "Процессы и аппараты защиты окружающей среды". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных	Стол�ы ученические моноблоки, Столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу

№ 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
	консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409)	
2	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 (А-419)	Столы ученические трехместные (моноблок), моноблоки двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра
3	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 (А-415)	Столы ученические, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК, проектор, экран переносной, рабочий стол, письменный угловой стол, преподават. стол
4	Помещение для самостоятельной работы. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
5	Помещение для самостоятельной работы студентов (С-705)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет