

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.04**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Альтернативные источники энергии и биоэнергетика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.04.01 «Химическая технология»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Экобиотехнология

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	8											
Часов по РУП	288											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	3											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			8									8
Лекции			16									16
Лабораторные												
Практические			32									32
Контактная работа			48									48
Сам. работа			204									204
Контроль			36									36
Итого			288									288

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология».

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

☒ Отсутствует

☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Рациональное природопользование и ресурсосбережение» (протокол заседания № 1 от «28» августа 2018 г.).

☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученое звание, степень)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «28» августа 2021 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

\_\_\_\_\_  
*(разработавшей РПД)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

**М.В. Кравцова**  
*(И.О. Фамилия)*

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.В.04 Альтернативные источники энергии и биоэнергетика**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

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

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов.
2. Сформировать навыки проектирования отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий.
3. Сформировать навыки, необходимые для специалистов в области использования альтернативных энергоэффективных технологий, используемые для решения проблем защиты окружающей среды и в создании малоотходных технологий.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Современные экобио- и ресурсосберегающие технологии», «Методы оптимизации и организации экобио- и ресурсосберегающих технологий», «Способы утилизации и переработки отходов», «Биологические и химические способы переработки отходов».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производственная практика (Научно-исследовательская работа 4)».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>– способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей</p> <p>(ПК – 1)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы организации коллективной научно-исследовательской деятельности и эффективные методики проведения научных исследований;</li> <li>– новые перспективные технологии и технические решения, в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать планы и программы проведения научных исследований;</li> <li>– анализировать и систематизировать результаты научных исследований исполнителей, в соответствии с разработанной программой;</li> <li>– эффективно использовать результаты научно-исследовательской деятельности при внедрении новых технических решений, в производственной деятельности предприятия.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками внедрения научных исследований, при создании малоотходных технологий и получении энергии из возобновляемых источников.</li> </ul>
<p>– готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p> <p>(ПК – 2)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные, методики при проведении исследований, позволяющие эффективно решать поставленные производственные задачи.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в области альтернативной энергетики и ресурсосбережения.</li> </ul>

<p>– способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК – 3)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы моделирования технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективно использовать современные приборы, методики и программное обеспечение при проведении исследований, и моделировании технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры и характеристики реальных изделий, аппаратуры и свойств получаемых веществ.</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования современных приборов, методик и программного обеспечения, при проведении экспериментов, испытаний и моделировании в области альтернативной энергетики и биоэнергетики.</li> </ul>

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии	Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Источники энергии на Земле. Экологические ограничения использования не возобновляемых источников энергии. Загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека.
Модуль 2. Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	Использование возобновляемых источников энергии. Классификация возобновляемых источников энергии. Морская энергетика. Энергетика течений. Приливная энергетика. Использование разности температур различных слоев морской воды. Использование градиента солености. Энергия солнца и ветра. Геотермальная энергетика. Тепловой насос. Энергия биомассы. Водородная энергетика. Топливные элементы. Геоинформационная система «Возобновляемые источники энергии России» (ГИС ВИЭР).

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 8 ЗЕТ.**

**4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Альтернативные источники энергии и биоэнергетика**  
(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименова ние оценочного средства)	Рекомендуе мая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии	Лекция № 1. Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Источники энергии на Земле.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер.		[1 – 8]
	Лекция № 2. Экологические ограничения использования не возобновляемых источников энергии. Загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер.		[1 – 8]

	<b>Практическое занятие № 1.</b> Ресурсы возобновляемых источников энергии территории.			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	25	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 1.	[1 – 8]
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Районирование территорий по суммарному потенциалу возобновляемых энергоресурсов.			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 2.	[1 – 8]
<b>Модуль 2.</b> Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	<b>Лекция № 3.</b> Использование возобновляемых источников энергии. Классификация возобновляемых источников энергии.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер.		[1 – 8]
	<b>Лекция № 4.</b> Морская энергетика. Энергетика течений. Приливная	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер.		[1 – 8]

	энергетика. Использование разности температур различных слоев морской воды. Использование градиента солености.									
	<b>Лекция № 5.</b> Энергия солнца и ветра.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийны е средства: проектор, экран, персональный компьютер.	[1 – 8]
	<b>Лекция № 6.</b> Геотермальная энергетика. Тепловой насос. Энергия биомассы.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийны е средства: проектор, экран, персональный компьютер.	[1 – 8]
	<b>Лекция № 7.</b> Водородная энергетика. Топливные элементы.	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийны е средства: проектор, экран, персональный компьютер.	[1 – 8]
	<b>Лекция № 8.</b> Геоинформацион ная система «Возобновляемые источники энергии России» (ГИС ВИЭР).	2				Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления.			Мультимедийны е средства: проектор, экран, персональный компьютер.	[1 – 8]



	<b>Практическое занятие № 3.</b> Расчет производительности приливных электростанций (ПЭС).			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	25	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 3.	[1 – 8]
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Расчет мощности гидроэлектростанции согласно энергетическому потенциалу реки.			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 4.	[1 – 8]
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Оценка технического потенциала энергии ветра и Солнца для регионов России.			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	25	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 5.	[1 – 8]
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Расчет солнечных коллекторов.			4		Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный	Отчет по практическому занятию № 6.	[1 – 8]

					результатов деятельности.			компьютер, доступ к сети «Интернет».		
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Оценка и картографирование ресурсов биомассы для регионов России.			4	Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	25	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 7.	[1 – 8]
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Принципы работы с базами данных ГИС «ВИЭ России».			4	Практическое занятие с использованием технологии традиционного обучения, с обсуждением результатов деятельности.	26	Подготовка отчета по практическому занятию.	Раздаточный материал. Мультимедийные средства: проектор, экран, персональный компьютер, доступ к сети «Интернет».	Отчет по практическому занятию № 8.	[1 – 8]
Подготовка к экзамену						36				
<b>Итого: 288</b>		<b>16</b>		<b>32</b>		<b>24</b>				
		<b>48</b>				<b>0</b>				

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Отчет по практическим занятиям.	Представление отчетов по практическим занятиям в электронном виде в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях к работе.	«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.

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 в полном объеме владеет материалом и отвечает на один дополнительный вопрос с пониманием, приводит примеры.
		«Хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, не отвечает на дополнительный вопрос, приводит примеры.

		«Удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории.
		«Неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Вопросы к экзамену

№ 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

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Проблемы использования не возобновляемых источников энергии	ПК – 1,2,3	Отчеты по практическим занятиям 1, 2 в электронном виде
2	Модуль 2. Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	ПК – 1,2,3	Отчеты по практическим занятиям 3 – 8 в электронном виде

### 9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 9.2.1. 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](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.

**Практическое занятие 4.** Расчет мощности гидроэлектростанции согласно энергетическому потенциалу реки.

**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 –  $80 \text{ км}^3$ .
3. Рассчитать энергию падающей воды для ГЭС, если статистический напор составляет 65 метров, а объем сброса воды за год –  $54 \text{ км}^3$ .
4. Мощность потока воды, сбрасываемой из верхнего бьефа, составляет  $1,47 \cdot 10^5 \text{ кВт}$  при объеме сбрасываемой воды за год  $80 \text{ км}^3$ . 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  $132 \text{ км}^3$ , при том что  $115 \text{ км}^3$  прошло через гидроагрегаты, а оставшая 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:**

«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.

**10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

При реализации учебного курса дисциплины используются технологии традиционного обучения, включающие лекции и практические занятия, которые предполагают последовательное изложение материала

преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Практические занятия, с обсуждением результатов деятельности.

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / [сост. И. Ю. Чуенкова]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 148 с.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
2.	Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Удалов ; Новосибирский гос. техн ун-т. - 3-е изд., перераб. и доп. ; гриф УМО. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 452 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2358-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3.	Саркисов О. Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности 030501 "Юриспруденция", по научной специальности 12.00.06 "Природоресурсное право; аграрное право; экологическое право" / О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 231 с. - ISBN 978-5-238-02251-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
4.	Новиков В. К. Предотвращение загрязнения водной среды водным транспортом [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. К. Новиков ; Моск. гос. академия водного транспорта. - Москва : МГАВТ, 2014. - 291 с.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

5.	Мархоцкий Я. Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я. Л. Мархоцкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 287 с. - ISBN 978-985-06-2406-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
6.	Ергин Д. В поисках энергии [Электронный ресурс] : ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Д. Ергин ; [пер. с англ. И. Евстигнеев, О. Мацак]. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 712 с. - ISBN 978-5-9614-4379-0.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
7.	Сидорович В. Мировая энергетическая революция [Электронный ресурс] : как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / В. Сидорович ; [ред. В. Ионов]. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-9614-5249-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
8.	Губарев В. Я. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Губарев, А. Г. Арзамасцев ; Липецкий гос. техн. ун-т. - Липецк : ЛГТУ : ЭБС АСВ, 2014. - 72 с. : ил. - ISBN 978-5-88247-672-3.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

## 11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
9.	Заболотских В. В. Мониторинг токсического воздействия на окружающую среду с использованием методов	монография	20

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	биоиндикации и биотестирования : монография / В. В. Заболотских, А. В. Васильев. - Самара : Самар. науч. центр РАН, 2012. - 232 с. : ил. - Библиогр.: с. 228-232.		
10.	Подалов Ю. А. Экология нефтегазового производства [Электронный ресурс] : монография / Ю. А. Подалов. - Москва : Инфра- Инженерия, 2013. - 414 с.	монография	ЭБС "IPRbooks"
11.	Крылов П. М. Ресурсный потенциал России [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. М. Крылов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5- 4486-0150-7.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
12.	Падалко Л. П. Альтернативные энергоносители на автотранспорте [Электронный ресурс] : эффективность и перспективы : [учеб. пособие] / Л. П. Падалко, Ф. Ф. Иванов, В. И. Кузьменко ; под науч. ред. А. Е. Дайнеко. - Минск : Беларуская навука, 2017. - 264 с. - ISBN 978-985-08-2094-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
13.	Кузьмин С. Н. Нетрадиционные источники энергии [Электронный ресурс] : биоэнергетика : учеб. пособие / С. Н. Кузьмин, В. И. Ляшков, Ю. С. Кузьмина. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 129 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978- 5-16-011314-2.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
14.	Ляшков В. И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Ляшков, С. Н. Кузьмин ; Тамбовский гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ, 2012. - 94 с.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
15.	Гончаров, В.С. Альтернативные источники энергии : электронное учебное пособие / В.С. Гончаров, М.В. Гончаров, В.В. Заболотских – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2017. / оптический диск.	Учебное пособие	методический кабинет кафедры

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.М.Асаева  
(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

МП

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 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/>

### 11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	Windows (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно).
2.	Office Standart	1398	Office Standart (Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия – бессрочно).

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1.	Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». 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-220)	Столы лабораторные островные; столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ; весы аналитические ВЛР200 ; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый; стол письменный; шкафы для хим. реативов; тумба для посуды и хим.реактивов; холодильник «Орск»; регулятор напряжения БП2100; магнитная мешалка ММ02; термостат UTU4; автоклав; полимеризатор; штатив лабораторный; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные; химическая посуда.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №12.	64,50	16
2.	Лаборатория «Теория механизмов и машин». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория	Столы ученические, стулья ученические , шкаф для учебных пособий, доска аудиторная (меловая), стол преподавательский, стул преподавательский, столы лабораторные , установки для динамической	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №9.	41,90	22



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-414)	балансировки ротора, установка для определения момента инерции звена резонансным методом , установка для балансировки.			
3.	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 консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-409)	Столы 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.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 16Б, 4 этаж, позиция по ТП №24.	42,40	20
4.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д. 14, 4 этаж, позиция по ТП №48.	4,80	16

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)				