

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.13 Геоэкология и основы современных  
энерготехнологий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

Направленность (профиль)

03.04.02.04 Физика Земли и планет

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, доцент, А.А. Дектерев

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов фундаментальной подготовки в области геоэкологии и специальных знаний на основе тематических исследований необратимых процессов в природной среде, основ современных энерготехнологий, умений и навыков в области технологий производства энергии на основе невозобновляемых и возобновляемых энергетических ресурсов

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами знаний о существующих и перспективных технологиях производства энергии с использованием невозобновляемых и возобновляемых энергетических ресурсов, их геоэкологического аспекта, способностей формулирования задач исследований физических процессов геоэкологии и энергетики с учетом современного уровня развития науки и техники.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2: Способен владеть методами обработки, анализа, визуализации и интерпретации спутниковой информации при решении научных и прикладных задач</b>	
ПК-2.1: Обосновывает перспективы проведения исследований, в том числе комплексных, в области наук о Земле	Термодинамические основы процессов производства энергии Основа динамики атмосферы и ее влияние на геоэкологические последствия процессов производства и потребления энергии Фундаментальные основы геоэкологии и ее взаимовлияния с технологиями генерирования, транспортирования и потребления энергопотоков Выбирать существенные физические факторы, определяющие характер рассматриваемого процесса, связанного с геоэкологией и энергетикой Ориентироваться в вопросах исследований процессов переноса в атмо- гидро- и литосфере, сопряженных с процессами производства и транспортирования энергии Формулировать задачи исследования процессов термодинамики и переноса в задачах геоэкологии и энергетики Навыками проведения оценок влияния конкретных факторов на исследуемые процессы. Навыками качественного анализа физических процессов в задачах энергетики и геоэкологии. Навыками анализа физических процессов в задачах энергетики и геоэкологии с использованием

	качественных и размерных методов.
<b>ПК-4: Способен обобщать и интерпретировать результаты тематических исследований по наземной информации и данным ДЗЗ из космоса</b>	
ПК-4.1: Готовит презентации, научные доклады, отчеты, обзоры и статьи в соответствующей области знаний	<p>Основные источники информации о научных и экспертно-аналитических исследованиях в области геоэкологии и энерготехнологий</p> <p>Физические основы энерготехнологий и основы физики геоэкологических процессов</p> <p>Современные достижения в области физико-математического описания геоэкологических процессов</p> <p>Обобщать информацию по конкретной тематике в области геоэкологии и энерготехнологий</p> <p>Проводить критический анализ информации по конкретной тематике в области геоэкологии и энерготехнологий</p> <p>Составлять планы обзорных исследований в области геоэкологии и энерготехнологий</p> <p>Навыками формулирования запросов в поисковых системах, фильтрации информации по теме исследования.</p> <p>Навыками оценивания релевантности информации исследуемой теме</p> <p>Навыками подготовки отчетных материалов по обзорным исследованиям</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
занятия лекционного типа	0,67 (24)	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,89 (68)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Фундаментальные основы современных энерготехнологий и их геоэкологическое воздействие на природную среду.</b>									
	1. Основные энергетические ресурсы. Распределение энергетических ресурсов по производству электроэнергии в России и в мире.	2							
	2. Расчет теплотехнических характеристик традиционных энергетических топлив			2					
	3. Расчет теплотехнических характеристик традиционных энергетических топлив							8	
	4. Устройство и принцип современных угольных электростанций. Экологические аспекты использования угля для производства энергии.	2							
	5. Расчет КПД современного энергоблока.			2					
	6. Расчет КПД современного энергоблока.							8	

7. Устройство и принцип работы современных гидроэлектростанций. Геоэкологический аспект работы ГЭС.	2							
8. Расчёт интегральных характеристик работы современной гидроэлектростанции.			2					
9. Устройство и принцип работы современных ядерных электростанций. Крупные аварии и их последствия.	2							
10. Расчет КПД современного энергоблока АЭС.							8	
<b>2. Возобновляемая энергетика и энергосберегающие технологии.</b>								
1. Парниковый эффект. Эмиссия углерода. Нетрадиционная энергетика и меры ее внеэкономической поддержки.	1							
2. Ветровая энергетика и ее геоэкологический аспект.	1							
3. Оценка мощности ветрогенератора.			2					
4. Обзорное исследование по теме "Ветровая энергетика".							6	
5. Солнечная энергетика и ее геоэкологический аспект.	1							
6. Использование биомассы для производства энергии	1							
7. Обзорное исследование по темам "Солнечная энергетика", "Использование биомассы".							6	
8. Обзорные исследования по темам "Ветровая энергетика", "Солнечная энергетика", "Использование биомассы".			2					
9. Геотермальная и петротермальная энергетика.	2							
10. Обзорное исследование по теме "Геотермальная и петротермальная энергетика"							6	

11. Энергетика океанических процессов: приливы, прибой, тепловая энергетика.	1							
12. Аккумуляция энергии возобновляемых источников.	1							
13. Обзорное исследование по темам "Энергетика океанических процессов", "Аккумуляция энергии возобновляемых источников".							6	
14. Обзорные исследования по темам "Геотермальная и петротермальная энергетика", "Энергетика океана", "Аккумуляция энергии возобновляемых источников".			2					
15. Энергосбережение при отоплении и кондиционировании зданий. Тепловые насосы и холодильные машины, методы повышения их эффективности.	4							
16. Расчет коэффициента преобразования парокомпрессионного теплового насоса.			2					
17. Расчет коэффициента преобразования парокомпрессионного теплового насоса.							8	
18. Энергоэффективность мобильных энергоисточников. Термодинамические циклы Дизеля, Отто, Стирлинга, Ренкина и устройства, реализующие их	2							
19. Обзорное исследование по теме "Энергоэффективность мобильных источников"							6	
20. Водородная энергетика. Технологии получения и эффективного использования водорода.	2							



21. Обзорное исследование по теме "Водородная энергетика".							6	
22. Обзорные исследования по темам "Энергоэффективность мобильных источников энергии", "Водородная энергетика".			2					
<b>3.</b>								
1.								
Всего	24		16				68	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. да Роза А. В., Малышенко С. П., Попель О. С. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учебное пособие для вузов().
2. Фортов В. Е., Попель О. С. Энергетика в современном мире (Долгопрудный: Интеллект).
3. Кириллин В. А., Сычев В. В., Шейндлин А. Е. Техническая термодинамика: учеб. для студентов вузов по направлению подгот. 140100 "Теплоэнергетика"(Москва: МЭИ).
4. Шейндлин А. Е. Проблемы новой энергетики: монография(Москва: Наука).
5. Дементьев Б. А. Ядерные энергетические реакторы: учебник для студентов вузов по спец. "Атомные электростанции и установки"(Москва: Энергоатомиздат).
6. Твайделл Дж., Уэйр А., Коробков В. А. Возобновляемые источники энергии: пер. с англ.(Москва: Энергоатомиздат).
7. Бокрис Дж. О'М., Везироглу Т.Н., Смит Д. Солнечно-водородная энергия. Сила, способная спасти мир: Пер. с англ.(Москва: МЭИ).
8. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для студентов вузов(Москва: МЭИ).
9. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: монография(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
10. Шатров М. Г., Иванов И. Е., Дунин А. Ю., Скорodelов С. Д., Яковенко А. Л., Шатров М. Г. Транспортная энергетика: учебник для студ. учреждений высш. образования(М.: Издательский центр "Академия").
11. Чернецкий М. Ю., Дектерев А. А. Основы современных энерготехнологий: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 011200 «Физика», 140700 «Ядерная энергетика и теплофизика», 140800 «Ядерная физика и технологии», 222900 «Нанотехнология и микросистемная техника», 223200 «Техническая физика»](Красноярск: СФУ).
12. Алхасов А. Б., Шпильрайн Э. Э. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии: монография(Москва: Физматлит).
13. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие(Москва: Директ-Медиа).
14. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика: учебное пособие.; допущено МО РФ(М.: КНОРУС).
15. Кузьмин С. Н., Ляшков В. И., Кузьмина Ю. С. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. На компьютере преподавателя:
2. Microsoft Windows, Microsoft Office с правами запуска макросов, обращающихся к сторонним dll.
3. Интерпретатор python версии 3.0 и новее с правами установки пакетов.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. <http://www.e-library.ru> - Российская электронная библиотека.
2. <http://www.scholar.google.ru> – Система поиска научных публикаций.
3. <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/> - Бюллетень "Международное энергетическое обозрение", департамент энергетики США.
4. [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis_en) - обновляемая обзорная информация по энергетической отрасли ЕЭС.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторны занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.