

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра нанотехнологий и микросистемной техники

Авторы-составители: **Волынцев Анатолий Борисович**
Спивак Лев Волькович

Рабочая программа дисциплины

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Код УМК 95386

Утверждено
Протокол №9
от «13» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Альтернативные источники энергии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **28.03.01** Нанотехнологии и микросистемная техника
направленность Материалы микро- и наносистемной техники

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Альтернативные источники энергии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность : Материалы микро- и наносистемной техники)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.2 Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность: Материалы микро- и наносистемной техники)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1. Ветроэнергетика

Основные понятия и принципы классификации (по назначению, по мощности, по виду вырабатываемой энергии и т.д.). Принцип работы и устройства. Механические и электрические. Основные параметры ветроагрегатов. Излагаются принципы использования энергии ветра и разработанные для этого конструктивные решения.

2. Атомная и термоядерная энергетика

Преимущества атомной энергии. Типы реакторов. Излагаются принципы работы термоядерного реактора и предлагаемые конструктивные решения.

3. Гео- и гидроэнергетика

Гидроэнергетика: приливные электростанции, волновые электростанции, мини и микро ГЭС, водопадные электростанции и т.п. устройства. Принцип работы и устройства. Приводятся примеры реализованных проектов.

Гидротермальная энергетика: одним из самых мощных возобновляемых источников энергии в мире является процесс изменения температуры воды Мирового океана на разных глубинах. Излагаются современные подходы к использованию этого источника энергии.

Геотермальная энергетика: направление энергетике, основанное на использовании тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на геотермальных электростанциях, или непосредственно, для отопления или горячего водоснабжения. Излагаются теоретические подходы и примеры реализованных проектов.

4. Солнечная энергетика

История развития. Классификация солнечных энергетических установок и их особенности. Фотометрические и фотоэлектрические преобразователи света. Гелиоэлектростанции. Перспективы развития.

5. Водородная энергетика

Водородные двигатели (для получения механической энергии). Топливные элементы (для получения электрической энергии). Теоретические основы и принципы реализации элементов водородной энергетике.

6. Биотопливо

Получение биодизеля. Получение метана и синтез-газа. Получение биогаза. Перспективы.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Борисов В. Н. Альтернативная энергетика как фактор модернизации российской экономики. Тенденции и перспективы: Сборник научных трудов/Борисов В. Н..-Москва:Научный консультант,2016, ISBN 978-5-9908932-3-8.-212. <http://www.iprbookshop.ru/75112.html>
2. Елистратов, В. В. Возобновляемая энергетика / В. В. Елистратов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. — ISBN 978-5-7422-3167-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/43941.html>

Дополнительная:

1. Энергетика. Проблемы и перспективы развития : тезисы докладов первой региональной студенческой конференции / П. А. Абрашкин, Ю. Ш. Аван, Байяты Аль [и др.] ; под редакцией Д. Ю. Муромцев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-8265-1509-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63927.html>
2. Спивак Л. В. Водород в металлах. учебное пособие для студентов физического факультета Ч. 2/Л. В. Спивак ; Пермский государственный университет.-Пермь,2011, ISBN 978-5-7944-1669-5.-223.-Библиогр.: с. 221-222
3. Спивак Л. В. Водород в металлах. учебное пособие для студентов физического факультета Ч. 1/Л. В. Спивак ; Пермский государственный университет.-Пермь,2011, ISBN 978-5-7944-1668-8.-177.-Библиогр.: с. 175

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.iprbookshop.ru/28775.html> Альтернативные источники энергии и энергосбережение

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Альтернативные источники энергии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Операционная система "ALT Linux".
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome» или аналогичных.
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Практические занятия проходят в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

Текущий контроль осуществляется в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

К помещениям для самостоятельной работы студентов относятся:

- Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
- Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Альтернативные источники энергии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.2 Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач	Знать основные физические принципы работы альтернативных источников энергии. Физико-химические принципы, определяющие возможность реализации различных устройств для альтернативных источников энергии. Уметь выбрать оптимальный вариант реализации альтернативного источника энергии исходя из конкретной технологической ситуации.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> обучающийся не может даже кратко охарактеризовать тему вопроса и ему не помогают подсказки и наводящие вопросы экзаменатора. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> обучающийся дает лишь краткие сведения по теме вопроса <p style="text-align: center;">Хорошо</p> затруднения ответа по некоторым аспектам темы вопроса, если обучающийся может воспользоваться подсказками и наводящими вопросами экзаменатора <p style="text-align: center;">Отлично</p> Студент не знает основные принципы, определяющие возможность реализации различных устройств для альтернативных источников энергии

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.2 Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач	2. Атомная и термоядерная энергетика Защищаемое контрольное мероприятие	Знание принципов работы атомной электростанции и практическая реализация этого принципа получения энергии
ОПК.1.2 Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач	4. Солнечная энергетика Защищаемое контрольное мероприятие	Физико-химические основы преобразования солнечной энергии для использования в народном хозяйстве
ОПК.1.2 Применяет фундаментальные знания в области математики для решения прикладных задач	6. Биотопливо Защищаемое контрольное мероприятие	Умение отразить современный уровень достижений в области водородной энергетике и топливных элементов

Спецификация мероприятий текущего контроля

2. Атомная и термоядерная энергетика

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов работы атомного реактора.	9
Знание типов атомных электростанций. По назначению.	8
Знание типов атомных электростанций. По замедлителю.	7
Знание принципов устройства и работы АЭС на быстрых и медленных нейтронах.	6

4. Солнечная энергетика

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципов преобразования солнечной энергии в электричество	9
Знание реальных систем преобразования солнечной энергии в электричество	8
Знание принципов преобразования солнечной энергии в тепловую	7
Знание социально-экологических факторов солнечной энергетики	6

6. Биотопливо

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знание принципа работы топливного элемента	13
Знание механических свойств систем металл-водород	10
Знание физико-химических свойств взаимодействия систем металл-водород	10
Знание типов топливных элементов и используемых электролитов	7