|  |
| --- |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное  учреждение высшего образования  Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова |

Физический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**(межфакультетского учебного курса)**

**Энергия для жизни**

**Energy for life**

*наименование дисциплины*

**Уровень высшего образования:** бакалавриат, магистратура

**Направление подготовки:** все направления

*(код и название направления)*

**Профиль (направленность) ОПОП:** все

*(название направленности)*

Форма обучения: очная

**Автор:** Паращук Д.Ю.

Москва 2023

**1. Цель освоения дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

Дисциплина направлена на формирование у студента компетенций:

– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности (УК-1);

– способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностранных языках), для академического и профессионального взаимодействия (УК-5);

– способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития (УК-7).

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина **«Энергия для жизни»** относится к вариативной части (естественно-научный блок) основной профессиональной образовательной программы высшего образования по всем направлениям бакалавриата и магистратуры МГУ имени М.В. Ломоносова.

Период – **1 (один) семестр обучения**.

**3. Объем дисциплины составляет:**

Объем дисциплины – 1 з.е. / 36 часов, из которых 24 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (24 часов – занятия лекционного типа), 12 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Вид промежуточной аттестации – **зачет**.

**4. Тематический план: структура дисциплины по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в соответствии с учебным планом)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем дисциплины,**  **Форма промежуточной**  **аттестации по дисциплине** | **Номинальные трудозатраты**  **обучающегося** | | | **Всего академических часов** | **Форма текущего контроля успеваемости[[1]](#footnote-1) \*** |
| **Контактная работа  (работа во взаимодействии с преподавателем)**  **Виды контактной работы, академические часы** | | **Самостоя-тельная**  **работа**  **обучаю-**  **щегося,**  **академи-**  **ческие**  **часы** |
| **Занятия**  **лекционного**  **типа** | **Занятия**  **семинарского**  **типа / (в**  **интерактивной форме)** |
| 1. Энергия и ее формы | 2 | - | 1 | 3 | КО, К, В, Д |
| 1. Человек и энергия | 2 | - | 1 | 3 | П, РК, В, Д |
| 1. Технологии и энергия | 2 | - | 1 | 3 | ПД, АО, В, Д |
| 1. Энергия и движение | 2 | - | 1 | 3 | КР, ДИ, В, Д |
| 1. Глобальная энергетическая проблема. | 2 | - | 1 | 3 | Т, ПК, В, Д |
| 1. Энергия ветра и воды | 2 | - | 1 | 3 | ИП, ВК, В, Д |
| 1. Энергия Луны и Земли | 2 | - | 1 | 3 | П, РК, В, Д |
| 1. Энергия Солнца на Земле | 2 | - | 1 | 3 | Т, ПК, В, Д |
| 1. Ископаемое топливо | 2 | - | 1 | 3 | ПД, АО, В, Д |
| 1. Солнечная энергетика | 2 | - | 1 | 3 | КР, ДИ, В, Д |
| 1. Энергия и свет | 2 | - | 1 | 3 | Т, ПК, В, Д |
| 1. Хранение энергии. Водородная энергетика. | 2 | - | 1 | 3 | ИП, ВК, В, Д |
| Промежуточная аттестация:  **Зачет** |  |  |  |  | КО, АО |
| **Итого** | **24** | **-** | **12** | **36** |  |

Формы текущего контроля успеваемости – это: проверка конспектов лекций и первоисточников (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) (ПК); контрольный (устный / письменный) опрос (КО); контрольная работа (КР); правовой диктант (ПД); презентация доклада, выступления, реферата (П); тестирование (решение тестовых заданий) (Т); коллоквиум (К); решение кейсов (конкретных практических ситуационных заданий) (РК); разработка исследовательского мини-проекта, отчет по нему (ИП); аналитический обзор официальной и исследовательской статистики и аналитики (АО); деловая игра (ДИ); выступление на научно-практической конференции (ВК). Формы текущего контроля успеваемости по всем темам дисциплины сопровождаются устными индивидуальными выступлениями (В) и групповой дискуссией (обсуждение противоречивых, проблемных тем и вопросов) обучающихся (Д).

**5. Содержание разделов, тем дисциплины: краткое содержание дисциплины (темы** **межфакультетского учебного курса):**

1. **Энергия и ее формы**. Понятие энергии. Механическая, тепловая, электрическая, химическая и ядерная энергия. Преобразование энергии. Закон сохранения энергии. Начала термодинамики. КПД. Единицы измерения энергии и мощности. «Вечный двигатель».
2. **Человек и энергия.** Энергопотребление человека на протяжении истории, способы и источники получения энергии, от мускулов до ядерных реакторов. На что человек тратит энергию? Виды топлив и его калорийность. Глобальная энергетическая проблема.
3. **Технологии и энергия.** Паровая машина, принцип действия. Двигатель внутреннего сгорания. Турбины: от мельниц и водяных колес до современных газовых турбин. Открытия М.Фарадея. Электродвигатели и электрогенераторы. Развитие промышленности и энергия.
4. **Энергия и движение.** Реактивное движение, принципы. Современные авиационные и ракетные двигатели.
5. **Глобальная энергетическая проблема**. Глобальные источники энергии. Их энергетический потенциал.
6. **Энергия ветра и воды.** Ветряная и гидроэнергетика. Волновая энергетика.
7. **Энергия Луны и Земли.** Приливная и геотермальная энергетика.
8. **Энергия Солнца на Земле.** Фотосинтез. Органическое топливо. Энергетика на биомассе. Биомасса и сельское хозяйство.
9. **Ископаемое топливо**. Происхождение и виды. Доступные ископаемые ресурсы и прогнозы на будущее. Парниковые газы и глобальное потепление. Топливо для ядерной энергетики.
10. **Солнечная энергетика**. Солнечная термальная энергетика. Фотоэлектрическое преобразование. Принцип работы солнечных батарей, требования на материалы активного слоя солнечных батарей. Типы солнечных батарей.
11. **Энергия и свет**. Какой свет нам нужен? Традиционные источники освещения. Светодиодное освещение. Новые типы осветителей на органических материалах.
12. **Хранение энергии**. Принципы работы электрохимических источников энергии. Батареи, аккумуляторы и суперконденсаторы.
13. **Водородная энергетика**. Электролиз воды. Как хранить водород? Топливные элементы: принцип действия и типы.
14. **Энергосберегающий умный дом** как самодостаточный источник энергии для жизни. Термоизоляционные материалы. Умные (электрохромные) окна.
15. **Энергия и цифровизация.** Энергетическая цена цифровизации. Какие цифровые технологии нужны в будущем.

**6. Перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Что такое КПД? Мощность и энергия, единицы измерения. Что такое установленная мощность энергопреобразователя? КПД тепловых машин.
2. Какие виды топлива вы знаете? Какова их калорийность?
3. В какие виды энергии можно преобразовать энергию топлива?
4. Способы выработки электроэнергии. Устройства для выработки электроэнергии, их мощности и КПД.
5. Что такое ТЭЦ? Что потребляет и что вырабатывает.
6. Глобальный потенциал энергии Солнца, ветра, воды, тепла Земли, движения Луны. Как они используются.
7. Какие энергопреобразователи увеличивают концентрацию углекислого газа в атмосфере? Чем это может быть опасно?
8. КПД и мощности двигателей внутреннего сгорания, газовых турбин, реактивных двигателей. Примеры.
9. Как устроен фотосинтез? Что такое фотосинтезирующие бактерии и что они делают.
10. Структура мирового потребления энергии. Что ожидается в будущем?
11. Как работает гидроэлектростанция? Основные параметры.
12. Как работает ветрогенератор? Основные параметры.
13. Как работает газовая турбина? Основные параметры.
14. Виды и поколения биотоплив.
15. Как устроена солнечная батарея? Основные параметры.
16. Какой свет нужен для освещения? Основные параметры.
17. Источники света для освещения.
18. Как сохранять энергию?
19. Электрические батареи, аккумуляторы и суперконденсаторы. Принципы работы и основные характеристики.
20. Как получить водород? Как хранить водород?
21. Что такое топливный элемент?
22. Что такое умный дом?
23. Что такое умные окна? Зачем они нужны и как они работают?
24. Каковы текущие расходы энергии на цифровые технологии и как они будут меняться в будущем?

**7. Ресурсное обеспечение:** п**еречень основной и дополнительной литературы**

**Основная литература:**

Резанов И.А. Жизнь и космические катастрофы», — М.: Агар, 2003.

Смит В. «Энергия и цивилизации». — М.: Эксмо, 2020.

Гвоздкова И.А. Физика окружающей среды. Учебное пособие. — М.: Издательский дом ФГБОУВО ГУУ, 2016.

Гвоздкова И.А. Химия окружающей среды. Учебное пособие. — М.: Издательский дом ФГБОУВО ГУУ, 2016.

Гвоздкова, И. А.; Паращук, Д. Ю., Солнечная энергетика: подрастающий игрок. Химия и жизнь 2007, вып. 3, 2007, с. 6-9.

Сысоев В.К., Пичхадзе К.М.; Грешилов П.А., Верлан А.А., «Солнечные космические электростанции - пути развития», — М.: МАИ, 2013 г.

**Дополнительная литература:**

1. Key world energy statistics, International Energy Agency (IEA), 2020, <https://www.iea.org/>
2. BP Statistical Review of World Energy, 2021, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
3. <https://www.statista.com>

**8. Преподаватели дисциплины:**

**Паращук Д.Ю.**

1. Формы текущего контроля успеваемости – это: проверка конспектов лекций и первоисточников (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) (ПК); контрольный (устный / письменный) опрос (КО); контрольная работа (КР); правовой диктант (ПД); презентация доклада, выступления, реферата (П); тестирование (решение тестовых заданий) (Т); коллоквиум (К); решение кейсов (конкретных практических ситуационных заданий) (РК); разработка исследовательского мини-проекта, отчет по нему (ИП); аналитический обзор официальной и исследовательской статистики и аналитики (АО); деловая игра (ДИ); выступление на научно-практической конференции (ВК). Формы текущего контроля успеваемости по всем темам дисциплины сопровождаются устными индивидуальными выступлениями (В) и групповой дискуссией (обсуждение противоречивых, проблемных тем и вопросов) обучающихся (Д). [↑](#footnote-ref-1)