

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2023 17:06:55
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ON-BOARD ENERGY

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «On-board Energy» входит в программу магистратуры «Баллистическое проектирование космических комплексов и систем» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 6 разделов и 20 тем и направлена на изучение фундаментальных основ of aerospace propulsive devices as systems, with functional requirements and engineering and environmental limitations along with requirements and limitations that constrain design choices. Both air-breathing and rocket engines are covered, at a level which enables rational integration of the propulsive system into an overall vehicle design.

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и навыков применения методов решения задач, необходимых для профессиональной деятельности, повышение общего уровня грамотности студентов в дисциплине On-board Energy. Студенты научатся list and explain the characteristics and performance of aerospace propulsion systems, model newly-conceived rocket or air breathing propulsion systems and estimate their performance and behavior, carry out preliminary designs of rocket or air breathing propulsion systems to meet specified requirements.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «On-board Energy» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------|--|--|
| ОПК-2 | Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ОПК-2.1 Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области профессиональных интересов; ОПК-2.2 Реализует и совершенствует новые методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; ОПК-2.3 Проводит качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта; |
| ОПК-3 | Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности | ОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики; ОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности; ОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики; |
| ПК-3 | Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов | ПК-3.1 Знает основные математические методы и современные инструментальные средства в области баллистического проектирования космических комплексов и систем; ПК-3.2 Владеет базовыми знаниями по стандартам, нормам и правилам разработки проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов; ПК-3.3 Умеет применять математические методы и современные информационные технологии при проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов; |
| ПК-5 | Способен анализировать, в том | ПК-5.1 Знает отработанные и применяющиеся методики, в том |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|--|
| | числе на английском языке, методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов | числе из англоязычных источников, для исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов; ПК-5.2 Умеет разрабатывать и модернизировать методики исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов; ПК-5.3 Владеет методами и подходами к исследованию баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов космических аппаратов; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «On-board Energy» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «On-board Energy».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------|--|--|---|
| ОПК-2 | Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | Programming; Aerospace Systems; Structures & Materials Modelling; | Pre-Degree Internship; Technological practice; |
| ОПК-3 | Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности | Programming; Aerospace Systems; Structures & Materials Modelling; Project "Drone Systems Engineering. Part 1"; | Pre-Degree Internship; Technological practice; |
| ПК-3 | Способен участвовать в проведении научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами космических аппаратов | Practical Training in Receiving Remote Sensing Data from Satellites and its Interpretation (online from RUDN Mission Control Center) / НИР; Aerospace Systems; Structures & Materials Modelling; Project "Drone Systems Engineering. Part 1"; <i>Applied Mechanics and Engineering**;</i> <i>Systems Engineering**;</i> | Pre-Degree Internship; Technological practice; |
| ПК-5 | Способен анализировать, в том числе на английском языке, методики исследования баллистических и динамических характеристик при | Practical Training in Receiving Remote Sensing Data from Satellites and its Interpretation (online from RUDN Mission Control Center) / НИР; English Language; Aerospace Systems; | Pre-Degree Internship; Technological practice; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|--|---|---|
| | моделировании траекторий полетов космических аппаратов | Structures & Materials Modelling; <i>Applied Mechanics and Engineering</i> **; <i>Systems Engineering</i> **; Russian as a Foreign Language; Advanced Methods of Remote Sensing and Geoinformation Systems; | |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «On-board Energy» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 3 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 72 | | 72 |
| Лекции (ЛК) | 36 | | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | | 0 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 36 | | 36 |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 72 | | 72 |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 36 | | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 180 | 180 |
| | зач.ед. | 5 | 5 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) | | Вид учебной работы* |
|---------------|--|---------------------------|--|---------------------|
| | | | | |
| Раздел 1 | Modeling of thermal rocket engines | 1.1 | Nozzle flow | ЛК, СЗ |
| | | 1.2 | Control of mass flow | ЛК, СЗ |
| | | 1.3 | Modeling of rocket nozzles | ЛК, СЗ |
| | | 1.4 | Effects of nozzle area ratio | ЛК, СЗ |
| Раздел 2 | Types of nozzles | 2.1 | Connection of flow to nozzle shape | ЛК, СЗ |
| Раздел 3 | Solid propellant gas generators | 3.1 | Stability | ЛК, СЗ |
| | | 3.2 | Grain designs | ЛК, СЗ |
| Раздел 4 | Models for rocket engines | 4.1 | Flow of reacting gases | ЛК, СЗ |
| | | 4.2 | Nozzle flow of reacting gases | ЛК, СЗ |
| Раздел 5 | Aircraft propulsion | 5.1 | Configuration and components | ЛК, СЗ |
| | | 5.2 | Aircraft engine modeling | ЛК, СЗ |
| | | 5.3 | Turbojet engine | ЛК, СЗ |
| | | 5.4 | Turbofan engines | ЛК, СЗ |
| | | 5.5 | Inlets or diffusers | ЛК, СЗ |
| | | 5.6 | Exhaust nozzles | ЛК, СЗ |
| | | 5.7 | Compressors and fans | ЛК, СЗ |
| | | 5.8 | Turbines, stage characteristics, degree of reaction | ЛК, СЗ |
| Раздел 6 | Aircraft engine noise: principles, regulations | 5.9 | Engine structures, centrifugal stresses, engine arrangements | ЛК, СЗ |
| | | 6.1 | Jet noise | ЛК, СЗ |
| | | 6.2 | Turbomachinery noise | ЛК, СЗ |

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Семинарская | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и | |

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|---------------|--|--|
| | консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Kerrebrock, J. L. Aircraft Engines and Gas Turbines. 2nd ed. MIT Press, 1992. ISBN: 9780262111621.

2. Sutton, G. P., and O. Biblarz. Rocket Propulsion Elements. 7th ed. Wiley Interscience, 2000. ISBN: 9780471326427

Дополнительная литература:

1. Gas Turbine Theory : By Henry Cohen, G. F. C. Rogers, H. I. H. Saravanamuttoo, Publisher: Addison Wesley Longman

2. Spacecraft Systems Engineering, 3rd ed. : By Peter Fortescue, John Stark and Graham Swinerd, Publisher: John Wiley & Sons

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «On-board Energy».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины

«On-board Energy» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Салтыкова Ольга
Александровна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор ДМПУ

Должность БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП



Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.