

## Программа Профиля «Инженерия и технологии» по треку магистратуры, треку аспирантуры, треку постдоков

### 1. Описание Портрета победителя Олимпиады<sup>1</sup>

Победитель Олимпиады должен:

1. Знать основные разделы:
  - теоретической механики;
  - инженерной графики;
  - основы конструирования;
  - автоматического управления;
  - электротехники и электроники;
  - ядерной физики.

#### 2. Уметь:

- анализировать механические системы, в т. ч. средствами САПР; рассчитывать параметры движения материальных точек и деталей механизмов, напряжения в конструкциях; разрабатывать конструкторскую документацию на изделия; создавать твердотельные модели и сборки; выполнять технологическую подготовку производства для станков с ЧПУ и аддитивных установок;
- анализировать процессы в электрических цепях постоянного и переменного тока, производить расчеты параметров электрических цепей и электронных устройств;
- анализировать устойчивость и качество систем автоматического управления, выполнять синтез регуляторов;
- решать инженерно-физические задачи в области ядерной энергетики и теплофизики.

### 2. Перечень направлений подготовки, на которые смогут поступать победители, призеры Олимпиады по Профилю:

#### 2.1. Перечень специальностей высшей научной квалификации в аспирантуре

- |    |       |   |
|----|-------|---|
| 1. | 2.4.2 | Электротехнические комплексы и системы                                      |
| 2. | 2.4.3 | Электроэнергетика   |
| 3. | 2.4.5 | Энергетические системы и комплексы  |
| 4. | 2.4.9 | Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность |
| 5. | 2.3.3 | Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами     |
| 6. | 2.5.4 | Роботы, мехатроника и робототехнические системы                             |
| 7. | 2.5.6 | Технология машиностроения   |

#### 2.2. Перечень направлений подготовки магистратуры

- |    |          |   |
|----|----------|---|
| 1. | 11.04.02 | Инфокоммуникационные технологии и системы связи |
| 2. | 11.04.04 | Электроника и наноэлектроника                   |
| 3. | 13.04.02 | Электроэнергетика и электротехника              |
| 4. | 14.04.01 | Ядерная энергетика и теплофизика                |
| 5. | 15.04.01 | Машиностроение                                  |
| 6. | 15.04.06 | Мехатроника и робототехника                     |
| 7. | 27.04.04 | Управление в технических системах               |

<sup>1</sup> Здесь и далее использовано сокращение: Олимпиада – Международная олимпиада Ассоциации «Глобальные университеты»

### **3. Тематическое содержание Профиля**

#### **Научное направление 1: Общее машиностроение**

1. Условия равновесия механических систем.
2. Кинематика точки; поступательное и вращательное движение твердого тела.
3. Скорости и ускорения при плоскопараллельном движении твердого тела и при сложном движении точки.
4. Точное твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц.

#### **Параметризация.**

5. Способы металлообработки. Механическая обработка, сварочные работы, обработка металлов давлением, термическая обработка, литейные технологии, порошковая металлургия, аддитивные технологии.
6. Перемещения и деформации. Напряженное состояние.
7. Теория упругости. Закон Гука. Постановка задачи в теории упругости. Плоские задачи.
8. Изгиб и кручение стержней.

#### **Научное направление 2: Робототехника**

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы, приложения к динамике твердого тела.
3. Основы цифрового производства: аддитивные технологии.
4. Программирование станков с ЧПУ. Язык G-CODE. Технологические команды. Команды позиционирования инструментов.

#### **Научное направление 3: Автоматизированные системы управления**

1. Дифференциальные уравнения, передаточные функции и частотные характеристики линейных непрерывных систем.
2. Показатели качества линейных систем во временной, частотной и корневой областях.
3. Эквивалентные преобразования структурных схем линейных систем.
4. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния.
5. Алгебраические и частотные критерии устойчивости
6. Синтез систем с обратной связью по состоянию. Модальное управление.
7. Восстановление состояния систем с помощью наблюдателей состояния.
8. Состояния равновесия линейных и нелинейных систем. Первый и второй методы Ляпунова в анализе устойчивости движения.
9. ПИД-регулирование.

#### **Научное направление 4: Электротехника и электроника**

1. Анализ электрических цепей постоянного тока.
2. Анализ электрических цепей переменного тока.
3. Переходные процессы в линейных цепях.
4. Трехфазные цепи.
5. Основные компоненты электроники (диоды, транзисторы, тиристоры).
6. Принципы построения электронных устройств (на примере проектирования простых устройств).

#### **Научное направление 5: Телекоммуникации**

1. Линейные электрические цепи.

2. Основные полупроводниковые приборы.
3. Устройства формирования информационного сигнала (датчики, сенсоры).
4. Обработка сигнала (усилители, преобразователи).
5. Компоненты и устройства отображения (индикаторы, дисплеи).

#### **Научное направление 6: Ядерная физика и технологии**

1. Основы молекулярной физики и термодинамики
2. Волновые свойства частиц, гипотеза Луи де-Бройля.
3. Уравнение Шредингера.
4. Квантование энергии и орбитального момента импульса, спин, правило сложения моментов импульса.
5. Расселение электронов по энергетическим уровням в атоме, принцип Паули, оболочки и подоболочки, электронная конфигурация атома, периодическая система элементов Менделеева.
6. Рентгеновские спектры, ширина спектральных линий.
7. Элементы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Атомный номер и массовое число. Изотопы. Размеры атомного ядра.
8. Масса и энергия связи. Дефект массы. Радиоактивность. Виды радиоактивных процессов. Закон распада.
9. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
10. Элементы физики элементарных частиц. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Частицы и античастицы.

#### **4. Перечень источников, рекомендуемых для подготовки по Профилю**

##### **4.1. Список литературы:**

#### **Научное направление 1: Общее машиностроение**

##### **Наименование источника на русском языке**

Баталов, Н. М. Технические основы машиностроительного черчения. Выполнение чертежей и других технических документов : учебное пособие / Н. М. Баталов, Д. М. Малкин ; ред. Т. Е. Солнцева. – Москва : Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962. – 499 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220847> (ограниченный доступ).

Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Г. Ю. Джанелидзе, Д. Р. Меркина. – 5-е изд., перераб. – Москва : Наука, 1967. – Том 1. Статика и кинематика. – 512 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437373> (ограниченный доступ)

Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Г. Ю. Джанелидзе. – 3-е изд., стер. – Москва : Наука, 1966. – Том 2. Динамика. – 663 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437374> (ограниченный доступ)

Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 496 с.: ил. + DVD - (Учебное пособие). URL: <https://bhv.ru/product/sozdanie-trekhmernyh-modelej-i-konstruktorskoy-dokumentatsii-v-sisteme-kompas-3d-praktikum/> (свободный доступ)

Бутенин Н. В. и др. Курс теоретической механики: Учеб.пособие для студ-ов вузов по техн. спец.: В 2-х т. СПб.: Лань. -5-е изд., испр. 2008.-729 с. URL: <https://cloud.mail.ru/public/QK2j/AreRVV3gX> (свободный доступ)

Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов : пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615570">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615570</a> (ограниченный доступ).
Маркеев А.П. Теоретическая механика. Учебник для университетов. Москва: ЧеRo, 1999. - 572 с. URL: <a href="https://mechmath.ipmnet.ru/lib/?s=theoretical&amp;book=119&amp;get=119">https://mechmath.ipmnet.ru/lib/?s=theoretical&amp;book=119&amp;get=119</a> (свободный доступ)
Павленко, Ю. Г. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / Ю. Г. Павленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2003. – 535 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69273">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69273</a> (ограниченный доступ)
Работнов Ю. Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988. – 712 с. URL: <a href="https://djvu.online/file/y5safQwUkHjJy">https://djvu.online/file/y5safQwUkHjJy</a> (свободный доступ)

**Научное направление 2: Робототехника****Наименование источника на русском языке**

Большаков В. П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 496 с.: ил. + DVD - (Учебное пособие). URL: <https://bhv.ru/product/sozdanie-trekhmernyh-modelej-i-konstruktorskoy-dokumentatsii-v-sisteme-kompas-3d-praktikum/> (свободный доступ)

Бутенин Н. В. и др. Курс теоретической механики: Учеб.пособие для студ-ов вузов по техн. спец.: В 2-х т. СПб.: Лань. -5-е изд., испр. 2008.-729 с. URL: <https://cloud.mail.ru/public/QK2j/AreRVV3gX> (свободный доступ)

Павленко, Ю. Г. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / Ю. Г. Павленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2003. – 535 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69273> (ограниченный доступ)

Полторацкая, И. В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебное пособие / И. В. Полторацкая. – Минск : РИПО, 2023. – 205 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712249> (ограниченный доступ)

Рубаник, В. В. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / В. В. Рубаник, С. С. Клименков ; Национальная академия наук Беларусь, Институт технической акустики Национальной академии наук Беларусь, Витебский государственный технологический университет. – Минск : Беларусская наука, 2021. – 406 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866> (ограниченный доступ)

**Научное направление 3: Автоматизированные системы управления****Наименование источника на русском языке**

Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления. Изд. 4-е, перераб. И доп. - СПб, Изд-во «Профессия», 2003 – 752 с. URL: <https://reallib.org/reader?file=484912> (свободный доступ)

Деменков, Н. П. Программные средства оптимизации настройки систем управления : учебное пособие / Н. П. Деменков ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 244 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257076> (ограниченный доступ).

Иванов, В. А. Теория дискретных систем автоматического управления : учебное пособие : в 2 частях / В. А. Иванов, М. А. Голованов ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – Часть 1. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=257216">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=257216</a> (ограниченный доступ)
Иванов, В. А. Теория дискретных систем автоматического управления : учебное пособие : в 2 частях / В. А. Иванов, М. А. Голованов ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – Часть 2. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258454">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258454</a> (ограниченный доступ)
Поляк Б. Т., Хлебников М. В., Рапопорт Л. Б. Математическая теория автоматического управления: учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2019. 500 с. URL: <a href="https://www.ipu.ru/sites/default/files/page_file/T1.%20Б.Т.%20Поляк%20М.В.%20Хлебнико%20Л.Б.%20Рапопорт.%20Математическая%20теория%20автоматического%20управления.pdf">https://www.ipu.ru/sites/default/files/page_file/T1.%20Б.Т.%20Поляк%20М.В.%20Хлебнико%20Л.Б.%20Рапопорт.%20Математическая%20теория%20автоматического%20управления.pdf</a> (свободный доступ)
Сборник задач по теории автоматического управления: учебно-методическое пособие для студентов технических специальностей / сост. В.А. Бороденко. - Павлодар: Кереку, 2009. – 112 с. URL: <a href="http://knigainformatika.com/rule/Borodenko_zadania_TAU.pdf">http://knigainformatika.com/rule/Borodenko_zadania_TAU.pdf</a> (свободный доступ)

**Научное направление 4: Электротехника и электроника**

<b>Наименование источника на русском языке</b>
Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники. Том 1. - 4-е изд. СПб.: Питер, 2003. - 463 с. URL: <a href="https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t1.pdf">https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t1.pdf</a> (свободный доступ)
Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники. Том 2. - 4-е изд. СПб.: Питер, 2003. - 576 с. URL: <a href="https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t2.pdf">https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t2.pdf</a> (свободный доступ)
Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники. Том 3. - 4-е изд. СПб.: Питер, 2003. - 377 с URL: <a href="https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t3.pdf">https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2020/01/30/nejman_teo_osn_eltex_t3.pdf</a> (свободный доступ)
Джонс М. Х. Электроника – практический курс. – М.: Постмаркет. 1999. – 528 с. URL: <a href="https://djvu.online/file/ofVs9igzD5fjP">https://djvu.online/file/ofVs9igzD5fjP</a> (свободный доступ)
Манаев Е. И. Основы радиоэлектроники. - М.: КД Либроком, 2019. - 512 с. URL: <a href="https://www.elec.ru/files/2020/02/21/_Manaev_E.I._Osnovue_radioelektroniki.PDF">https://www.elec.ru/files/2020/02/21/_Manaev_E.I._Osnovue_radioelektroniki.PDF</a> (свободный доступ)
Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. – М.: ДМК Пресс, 2008. - 296 с. URL: <a href="https://agrarniy.volgatech.net/studentu/organizatsiya-dosuga/Марченко%20Основы%20электроники%20Учебное%20пособие%20для%20вузов.pdf">https://agrarniy.volgatech.net/studentu/organizatsiya-dosuga/Марченко%20Основы%20электроники%20Учебное%20пособие%20для%20вузов.pdf</a> (свободный доступ)
Рег, Д. Промышленная электроника : учебное пособие : / Д. Рег ; пер. с англ. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2023. – 1138 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=706501">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=706501</a> (ограниченный доступ)
Рекус, Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г. Г. Рекус, А. И. Белоусов. – 2-е изд., перераб. – Москва : Директ-

Медиа, 2014. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121> (ограниченный доступ)

### **Научное направление 5: Телекоммуникации**

#### **Наименование источника на русском языке**

- Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 592 с. URL:  
[http://eор.dgu.ru/lectures\\_f/ЛабТОЭгиперсылки/учебники/26331\\_72f3adc944e19929b2ba15787d758c01.pdf](http://eor.dgu.ru/lectures_f/ЛабТОЭгиперсылки/учебники/26331_72f3adc944e19929b2ba15787d758c01.pdf) (свободный доступ)
- Джексон Р. Г. Новейшие датчики. - М. Техносфера. - 2007. с. URL:  
<https://djvu.online/file/NMpд8NDLx6bC# p=1> (свободный доступ)
- Джонс М. Х. Электроника – практический курс. – М.: Постмаркет. 1999. – 528 с. URL:  
<https://djvu.online/file/ofVs9igzD5fjP> (свободный доступ)
- Кузовкин, В. А. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства : учебник / В. А. Кузовкин. – Москва : Логос, 2011. – 328 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89796> (ограниченный доступ)

### **Научное направление 6: Ядерная физика и технологии**

#### **Наименование источника на русском языке**

- Галеева, Э. И. Краткий курс общей физики : учебное пособие : [16+] / Э. И. Галеева, Н. А. Кузина, Р. С. Сальманов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2023. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713930> (ограниченный доступ)
- Иродов И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 431 с. URL:  
<https://kaf19.mephi.ru/content/public/uploads/files/irodov.pdf> (свободный доступ)
- Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 436 с. — ISBN 978-5-507-52151-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440105> (ограниченный доступ)
- Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440198> (ограниченный доступ)
- Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 468 с. — ISBN 978-5-507-50689-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456869> (ограниченный доступ)
- Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. – Изд. 6-е, стер. – Москва : Физматлит, 2014. – Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. – 544 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624> (ограниченный доступ)
- Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. – 2-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2002. – Том 5. Атомная и ядерная физика. – 783 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991> (ограниченный доступ)

## 4.2. Список онлайн-курсов

**Научное направление:** Общее машиностроение

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Теоретическая механика	URL: <a href="https://mpei.ru/Structure/Universe/pmam/structure/rmdsm/Pages/theoretical_mechanics.aspx">https://mpei.ru/Structure/Universe/pmam/structure/rmdsm/Pages/theoretical_mechanics.aspx</a> (свободный доступ)	Изложены кинематика, статика, динамика точки, твердого тела и механической системы; аналитическая механика; теория колебаний; теория удара; введение в динамику тел переменной массы; основы небесной механики. Приведены примеры решения задач.
2. Краткий курс теории по сопротивлению материалов	URL: <a href="https://isopromat.ru/sopromat/obzornyj-kurs-teorii">https://isopromat.ru/sopromat/obzornyj-kurs-teorii</a> (свободный доступ)	Краткий курс теории по сопротивлению материалов (сопромату) содержит самые основные и общие положения предмета: такие как определения, формулы (без выводов), правила знаков, а также условия прочности и жесткости для различных видов нагружения и т. д. Программа курса включает нижеследующие разделы. Общие положения. Механические характеристики материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Теория напряженного состояния. Растяжение–сжатие. Кручение валов. Изгиб балок. Сложное сопротивление. Устойчивость элементов конструкций. Динамическое нагружение. Оболочки и трубы
3. Инженерная графика для технических специальностей	URL: <a href="https://openedu.ru/course/mephi/mephi_igdts/">https://openedu.ru/course/mephi/mephi_igdts/</a> (свободный доступ)	Курс представляет собой минимум фундаментальных инженерно-геометрических знаний. Целью освоения курса является выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации. Программа курса включает нижеследующие разделы.

		Единая система конструкторской документации. Оформление чертежей. Изображения: виды, разрезы, сечения. Изображение резьбы и резьбовых соединений. Основные сведения о допусках и посадках. Шероховатость поверхностей. Нанесение на чертежах деталей обозначений покрытий и термической обработки. Текстовые надписи на чертежах. Обозначение материалов на чертежах деталей. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Сборочный чертеж и спецификация.
--	--	--

**Научное направление 2: Робототехника**

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Теоретическая механика для инженеров и исследователей	URL: <a href="https://courses.mipt.ru/course/view/72">https://courses.mipt.ru/course/view/72</a> (ограниченный доступ)	В курсе рассматриваются: кинематика точки и твёрдого тела классические задачи динамики механических систем и динамики твердого тела, элементы небесной механики, движение систем переменного состава, теория удара, дифференциальные уравнения аналитической динамики. В курсе представлены традиционные разделы теоретической механики, особое внимание удалено рассмотрению динамики и методов аналитической механики; статика изучается как раздел динамики.
2. Детали машин	URL: <a href="https://stepik.org/course/66036/promo">https://stepik.org/course/66036/promo</a> (свободный доступ)	Курс по теории, расчету и конструированию деталей и сборочных единиц общемашиностроительного применения. Его задачами являются обобщение инженерного опыта создания машиностроительных конструкций, разработка научных основ расчета и проектирования надежных элементов и сборочных единиц конструкций. Программа курса: общие сведения о деталях

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

		машин; основы конструирования; муфты; передачи червячные цилиндрические; резьбовые соединения; шпоночные соединения; подшипники скольжения; подшипники качения; валы и оси.
3. 3D-печать для всех и каждого	URL: <a href="https://stepik.org/course/114650/promo">https://stepik.org/course/114650/promo</a> (свободный доступ)	В данном курсе наглядно демонстрируется весь технологический процесс печати трёхмерных объектов. Слушатели курса смогут: узнать, что такое 3D-модели и как их создают в редакторах трёхмерной графики; увидеть, какими способами формируют объёмные фигуры 3D-принтеры; узнать, из каких функциональных элементов состоят 3D-принтеры; понять принципы работы управляющей электроники. Программа курса включает нижеследующие разделы. Технологии трёхмерной печати. Устройство и принцип работы трёхмерного принтера. Сборка механической части принтера. Установка необходимого программного обеспечения принтера. Калибровка принтера и подбор оптимальных параметров печати. Создание собственных моделей и их оптимизация для печати
4. Основы мехатроники и робототехники	URL: <a href="https://stepik.org/course/83993/promo">https://stepik.org/course/83993/promo</a> (свободный доступ)	Курс посвящен изложению общих основ робототехники для студентов младших курсов. Материал курса охватывает широкий спектр вопросов: от классификации промышленных роботов, системы управления, кинематики, средств адаптации роботов до роботизированных технологических комплексов, применяемых в различных отраслях промышленности. Программа курса: Значение робототехники в автоматизации промышленного производства

		<p>Исполнительные устройства роботов Системы программного и адаптивного управления роботов Системы очувствления роботов Автоматизированные системы контроля и диагностики РТК Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы Применение робототехнических систем Автоматизированные технологии проектирования производства</p>
5. Основы ЧПУ и CAD/CAM	URL: <a href="https://stepik.org/course/87456/promo?search=7353606736">https://stepik.org/course/87456/promo?search=7353606736</a> (ограниченный доступ)	<p>Курс состоит из 56 видеоуроков. Программа курса включает нижеследующие разделы.</p> <p>Станок с ЧПУ. Механическая обработка. Управляющая программа. G- и M-коды. Постоянные циклы Коррекция. Эффективное программирование. САД и САМ</p>

**Научное направление 3: Автоматизированные системы управления**

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Основы теории автоматического управления	URL: <a href="https://stepik.org/course/115666/promo">https://stepik.org/course/115666/promo</a> (свободный доступ)	<p>Курс «Теория автоматического управления» посвящён основным понятиям, методам и законам управления техническими объектами. В структуру курса входит: основы составления математических моделей, методы исследования устойчивости объектов управления, подходы к синтезу и коррекции систем автоматического регулирования, методы оптимизации, изучение особенностей влияния нелинейных элементов в структуре системы. Исследуется класс линейных, нелинейных, детерминированных и стохастических систем, непрерывных и дискретных систем.</p> <p>Предназначен для инженерных и ИТ специальностей.</p>
2. Управление в технических системах	URL:	Адаптационный курс для абитуриентов, поступающих

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

	<a href="https://stepik.org/course/96049/syllabus">https://stepik.org/course/96049/syllabus</a> (свободный доступ)	магистратуру на направление «Управление в технических системах (Автоматика и мехатроника)». Курс содержит лекционные материалы по следующим дисциплинам: Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике; Основы электромеханики и электрические машины; Системы управления электроприводов; Теория автоматического управления; Электромагнитная обработка материалов.
3. Теория автоматического управления. Нелинейные системы автоматического управления	URL: <a href="https://openedu.ru/course/misis/TAU/">https://openedu.ru/course/misis/TAU/</a> (ограниченный доступ)	Программа курса включает нижеследующие разделы. Математические модели нелинейных систем управления. Топологический анализ нелинейных систем. Линейные представления нелинейных систем. Устойчивость в малом процессов в нелинейных системах. Устойчивость в большом и в целом процессов в нелинейных системах. Абсолютная устойчивость процессов в нелинейных системах. Периодические процессы в нелинейных системах управления. Методы управления в нелинейных системах

**Научное направление 4: Электротехника и электроника**

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Практический курс по ТОЭ. Первая часть	URL: <a href="https://stepik.org/course/96348/promo">https://stepik.org/course/96348/promo</a> (свободный доступ)	Программа курса включает нижеследующие разделы. Методы расчета резистивных цепей. Анализ переходных процессов при постоянных воздействиях. Анализ синусоидального режима. Применение метода комплексных амплитуд для анализа цепей.

ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

2. Практический курс по ТОЭ. Вторая часть	URL: <a href="https://stepik.org/course/96489/promo">https://stepik.org/course/96489/promo</a> (свободный доступ)	Программа курса включает нижеследующие разделы. Применение метода комплексных амплитуд для анализа цепей. Операторный метод. Частотные характеристики цепи и спектры сигналов. Четырехполюсники.
3. Основы электроники	URL: <a href="https://stepik.org/course/115236/promo">https://stepik.org/course/115236/promo</a> (свободный доступ)	Курс содержит основные теоретические сведения об основных функциональных узлах аналоговой и цифровой электроники, их основных параметрах и характеристиках. Изложены методики расчета параметров элементов этих устройств. Курс предназначен для студентов младших курсов средних специальных и высших учебных заведений. Программа курса включает нижеследующие разделы. Электроника: основные понятия, электротехнические материалы. Электронно-дырочный переход, свойства. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Вторичные источники электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные устройства. Автогенераторы. Основы цифровой электроники
4. Электротехника и электроника (Часть 1. Электротехника)	URL: <a href="https://openedu.ru/course/misis/ELT/">https://openedu.ru/course/misis/ELT/</a> (ограниченный доступ)	Курс состоит из двух частей: часть 1 Электротехника и часть 2 Электроника. В первой части рассматриваются общие вопросы теории электрических цепей постоянного и синусоидального тока, приводятся сведения об электрических сигналах и их преобразованиях, дано описание конструкций и принципов действия электромагнитных и электромеханических устройств, рассматриваются основы электроснабжения и основы электропривода, приводятся общие сведения об измерениях электрических величин.

**Научное направление 5: Телекоммуникации**

<b>Наименование онлайн-курса</b>	<b>Ссылка на онлайн-ресурс</b>	<b>Краткая аннотация</b>
1. Общая электротехника	URL: <a href="https://oiledu.ru/courses/ugntu/obshchaya-elektrotehnika.html">https://oiledu.ru/courses/ugntu/obshchaya-elektrotehnika.html</a> (свободный доступ)	Курс знакомит слушателей с базовыми понятиями и законами электротехники, такими как электрический ток, сопротивление, напряжение, частота, законы Ома, Кирхгофа, электромагнитной индукции, с видами и элементами электрических цепей, методами их расчета и анализа, с электрическими машинами постоянного и переменного тока, трансформаторами, выпрямителями и инверторами, с приборами измерения мощности и электроэнергии, а также со схемами их включения.
2. Основы электротехники и электроники	URL: <a href="https://openedu.ru/course/urfu/ELB/">https://openedu.ru/course/urfu/ELB/</a> (ограниченный доступ)	В курсе рассматриваются основные методы расчета установившихся и переходных процессов в электрических цепях, их применение к наиболее распространенным в инженерной практике электронным схемам, включая усилители, выпрямители, стабилизаторы, триггеры и другие устройства. Большое внимание уделено свойствам и характеристикам полупроводниковых элементов: диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, операционных усилителей, простейших логических элементов. Отдельные главы посвящены схемотехнике цифровых устройств, включая ЦАП и АЦП.
3. Современная промышленная электроника	URL: <a href="https://openedu.ru/course/spbstu/MODIEL/">https://openedu.ru/course/spbstu/MODIEL/</a> (ограниченный доступ)	Изучение курса предполагает знакомство с базовыми компонентами современных систем промышленной электроники: Подсистемами сбора и обработки информации, которыми являются

		датчики и различные средства измерений; Исполнительными элементами; Управляющими устройствами – промышленными контроллерами; Каналами сбора, передачи и обработки информации – промышленными сетями, объединяющими отдельные элементы в единый комплекс; SCADA системами, обеспечивающими взаимодействие человека-оператора с управляемым оборудованием и позволяющими осуществлять контроль его функционирования.
--	--	---

**Научное направление 6: Ядерная физика и технологии**

Наименование онлайн-курса	Ссылка на онлайн-ресурс	Краткая аннотация
1. Ядерная физика	URL: <a href="https://openedu.ru/course/spbu/PHYSNU/?session=spring_2021">https://openedu.ru/course/spbu/PHYSNU/?session=spring_2021</a> (свободный доступ)	Представляемый курс ориентирован прежде всего на студентов бакалавриата естественнонаучных направлений подготовки, специализирующихся в области ядерной физики, но может быть интересен студентам магистратуры и аспирантам. Программа курса: общие свойства ядер; ядерные данные и информатика; ядерные силы и структура ядер; ядерные реакции; взаимодействие излучения с веществом; радиоактивность и ядерная спектроскопия; нейтронная физика; ультрахолодные нейтроны и измерение времени жизни нейтрона.
2. Физические эксперименты. Оптика и атомная физика	URL: <a href="https://stepik.org/course/93671/syllabus">https://stepik.org/course/93671/syllabus</a> (свободный доступ)	Курс рассчитан на широкую аудиторию неспециалистов и требует знания в объеме школьной программы или первых курсов технических ВУЗов. Программа курса: уравнение плоской электромагнитной волны; интерференция; дифракция; поляризация; дисперсия; фотоэффект; квантовая механика; атомная физика.

## ПРОГРАММА ПРОФИЛЯ

3. Физика в опытах. Часть 5. Атомная физика	URL: <a href="https://openedu.ru/course/me phi/ATPHYS/">https://openedu.ru/course/me phi/ATPHYS/</a> (свободный доступ)	Курс является дополнительным для обучения по всем основным инженерным специальностям. Целями курса является ознакомление студентов с основными законами физики на примере экспериментальной их демонстрации в физических опытах. Программа курса включает разделы: тепловое излучение, опыт Резерфорда, опыт Франка и Герца. рентгеновское и гамма излучение, радиоактивность, приборы и методы регистрации частиц, сопротивление металлов и полупроводников, эффект Зеемана и другие квантовые эффекты.
--	---	--