

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2024 14:25:23  
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**

### **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» входит в программу бакалавриата «Эксплуатация автомобилей и электромобилей» по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра техники и технологий транспорта. Дисциплина состоит из 5 разделов и 25 тем и направлена на изучение устройства, принципа работы, расчета и проектирования деталей машин и механизмов общего назначения. Задача курса заключается в том, чтобы, исходя из заданных условий работы деталей и сборочных единиц, получить навыки их расчета и конструирования, изучить методы, правила и нормы проектирования, обеспечивающие изготовление надежных и экономичных механических конструкций.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих знаний и навыков: – подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области машиностроения; – изучение методик инженерных расчетов по критериям работоспособности, деталей и узлов общемашиностроительного назначения; – формирование основ проектирования и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного назначения; – формирование у обучающихся готовности решать задачи, связанные с проектированием и конструированием деталей и узлов общемашиностроительного назначения; – привитие обучающимся знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных машиностроительных дисциплин.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|-------|---|--|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;  |
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;    | ОПК-4.1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности;<br>ОПК-4.2 Пользуется электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными и аппаратными комплексами при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; |
| ОПК-6 | Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной           | ОПК-6.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;<br>ОПК-6.2 Использует действующие нормативные правовые   |

| Шифр | Компетенция    | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)  |
|------|----------------|--|
|      | деятельностью. | документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;<br>ОПК-6.3 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов; |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» 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 «Детали машин и основы конструирования».

*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-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | Высшая математика;<br>Математические методы в инженерных приложениях;<br>Введение в специальность;<br>Физика;<br>Химия;<br>Электротехника;<br>Теоретическая механика;<br>Материаловедение и технология конструкционных материалов;<br>Гидравлика и гидропневмопривод;<br>Теплотехника;<br>Метрология, стандартизация и сертификация;<br>Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;<br>Теория механизмов и машин;<br>Сопrotивление материалов;<br>Современные проблемы автомобилестроения; |   |
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;    | Основы программирования;<br>Компьютерная графика;<br>Инженерная графика;  | <i>Технологии и практика программирования на языке Python для технических специальностей**;</i><br><i>Управление проектами в ИТ-сфере**;</i><br><i>Графический дизайнер**;</i><br>Основы автоматизированного проектирования |

| Шифр  | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*  |
|-------|--|---|---|
|       |  |   | автотранспортного комплекса;<br>Информационное обеспечение автотранспортных систем;<br>Диагностика технического состояния автомобилей и электромобилей;<br>Формирование инфраструктуры для эксплуатации и обслуживания автомобилей и электромобилей;<br>Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта;<br>Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;<br>Конструкция комбинированных энергоустановок и электромобилей;<br>Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; |
| ОПК-6 | Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью. |   |   |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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) |
|---|----------------|------------|-------------|
|   |                |            | 5           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 54             |            | 54          |
| Лекции (ЛК)                               | 18             |            | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 36             |            | 36          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 0              |            | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 99             |            | 99          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27             |            | 27          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>ак.ч.</b>   | <b>180</b> | <b>180</b>  |
|   | <b>зач.ед.</b> | <b>5</b>   | <b>5</b>    |

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО, ак.ч.   |            | Семестр(-ы) |           |
|---|----------------|------------|-------------|-----------|
|   |                |            | 5           | 6         |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 16             |            | 16          | 0         |
| Лекции (ЛК)                               | 6              |            | 6           | 0         |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 6              |            | 6           | 0         |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 4              |            | 4           | 0         |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 155            |            | 92          | 63        |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 9              |            | 0           | 9         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>      | <b>ак.ч.</b>   | <b>180</b> | <b>108</b>  | <b>72</b> |
|   | <b>зач.ед.</b> | <b>5</b>   | <b>3</b>    | <b>2</b>  |

## 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      | Механические передачи                 | 1.1                       | Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Статическая и усталостная прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет деталей на усталостную прочность при установившемся и неустановившемся режимах нагружения.   | ЛК, ЛР              |
|               |                                       | 1.2                       | Зубчатые передачи. Классификация. Методы изготовления. Критерии работоспособности. Материалы. Термообработка. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность. Силы, действующие в зубчатом зацеплении. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб зуба.                   | ЛК, ЛР              |
|               |                                       | 1.3                       | Конические зубчатые передачи. Геометрия. Особенности расчета конических передач на контактную прочность и на изгиб зуба. Зубчатые передачи с перекрещивающимися осями вращения колес (винтовые и гипоидные). Особенности работы. Кинематика. Применение.                                       | ЛР                  |
|               |                                       | 1.4                       | Червячные передачи. Принцип работы. Классификация. Кинематика червячных передач. Основные геометрические соотношения. Материалы. Расчет червячных передач на прочность. Силы, действующие в червячном зацеплении. Тепловой расчет и КПД. Смазка. Охлаждение. Глобоидные червячные передачи.    | ЛР                  |
|               |                                       | 1.5                       | Волновые передачи. Круговинтовые передачи М.Л. Новикова. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Цепные передачи. Область применения. Цепи. Звездочки. Кинематика. Неравномерность движения и динамические нагрузки. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.                    | ЛР                  |
|               |                                       | 1.6                       | Ременные передачи. Классификация. Типы ремней. Кинематика. Усилия и напряжения в ремне. Нагрузка на валы. Использование кривых скольжения для расчета ременных передач. Особенности клиноременных передач. Фрикционные передачи. Область применения. Фрикционные вариаторы. Назначение. Схемы. | ЛР                  |
| Раздел 2      | Валы, подшипники качения и скольжения | 2.1                       | Валы и оси. Классификация. Конструкции. Материалы. Критерии работоспособности. Предварительное определение диаметра вала. Расчет валов на усталостную прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет валов на жесткость. Колебания валов.                                       | ЛК, ЛР              |
|               |                                       | 2.2                       | Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Переменный характер нагружения тел качения и колец. Критерии работоспособности. Практический расчет (подбор) подшипников качения. Приведенные нагрузки. Статическая и динамическая грузоподъемность.   | ЛК, ЛР              |
|               |                                       | 2.3                       | Подшипники скольжения. Конструкции. Область применения. Материалы. Условный (предварительный) расчет подшипников   | ЛК, ЛР              |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |   | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|---|---------------------|
|               |                                 |                           | скольжения. Жидкостное трение в подшипниках скольжения. Основы гидродинамического расчета подшипников скольжения.   |                     |
| Раздел 3      | Муфты приводов                  | 3.1                       | Муфты для соединения валов. Назначение. Классификация. Глухие муфты. Конструкции и расчет. Компенсирующие жесткие муфты. Конструкции. Расчет плавающей (крестовой) муфты.   | ЛК, ЛР              |
|               |                                 | 3.2                       | Упругие муфты. Назначение. Классификация. Применение. Характеристики упругих муфт. Влияние упругих муфт на колебания в приводах. Кулачковые и зубчатые сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет.  | ЛР                  |
|               |                                 | 3.3                       | Фрикционные сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Муфты свободного хода (обгонные). Назначение. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Предохранительные и центробежные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет предохранительной муфты с разрушающимся элементом и кулачковой предохранительной муфты.  | ЛР                  |
| Раздел 4      | Соединения, пружины             | 4.1                       | Соединения деталей с гарантированным натягом. Область применения и расчет. Резьбовые соединения. Типы и основные параметры резьб. Зависимость между моментом и усилием затяжки соединения. Условие самоторможения.  | ЛК, ЛР              |
|               |                                 | 4.2                       | Расчет незатянутых резьбовых соединений, нагруженных осевой силой. Прочность резьбы. Расчет затянутых винтов при отсутствии внешней нагрузки. Расчет резьбовых соединений, нагруженных силами, перпендикулярными оси болта (сдвигающими детали в стыке). Расчет затянутых резьбовых соединений, нагруженных силами, параллельными оси болта (раскрывающими стык деталей). | ЛР                  |
|               |                                 | 4.3                       | Шпоночные соединения. Назначение. Классификация. Расчет на прочность призматических шпонок. Посадки призматических шпонок. Шлицевые (зубчатые) соединения. Профили зубьев. Способы центрирования. Применение. Расчет на прочность.  | ЛК, ЛР              |
|               |                                 | 4.4                       | Сварные соединения. Область применения и расчет. Заклепочные соединения. Область применения и методика расчета.   | ЛР                  |
| Раздел 5      | Подъемно-транспортные машины    | 5.1                       | Подъемно-транспортные машины (классификация). Изучение конструкции и принципа работы ручной тали.   | ЛК, ЛР              |
|               |                                 | 5.2                       | Изучение конструкции и принципа работы электротельфера.   | ЛР                  |
|               |                                 | 5.3                       | Изучение работы полиспастной системы.   | ЛР                  |
|               |                                 | 5.4                       | Изучение классификации и основных параметров грузонесущих органов.  | ЛР                  |
|               |                                 | 5.5                       | Изучение грузозахватных устройств грузоподъемных машин.   | ЛР                  |
|               |                                 | 5.6                       | Изучение конструкций и принципа работы  | ЛР                  |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы) |  | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|---------------------------|--|---------------------|
|               |                                 |                           | крюковых подвесок.   |                     |
|               |                                 | 5.7                       | Изучение конструкций тормозных устройств.  | ЛР                  |
|               |                                 | 5.8                       | Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин с тяговым органом.   | ЛР                  |
|               |                                 | 5.9                       | Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин без тягового органа. | ЛР                  |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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.                  |  |
| Лаборатория   | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Набор гаечных ключей; динамометрический ключ с набором сменных размерных головок; штангенциркуль; линейка металлическая; набор пластинчатых щупов; Лабораторная установка ДП-4К; Лабораторная установка ДП-5К; ручной пресс; болты с гайками; сменные вставки различной шероховатости; редукторы; ручная таль (виртуальный аналог); электротельфер (виртуальный аналог); волновая передача (макет); ременная передача (макет); подшипники качения и скольжения; зубчатые колеса; валы. |
| Лаборатория   | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной  | Не менее 13 рабочих мест, оснащенных мебелью, персональными  |

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
|                            | аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.   | компьютерами, оборудованием виртуальной реальности (VR шлемы, манипуляторы, лидары), специализированным ПО (VR concept). |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и 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. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.А. Самойлов, В.В. Джамай, Н.А. Алексеева, Н.Л. Зезин. Под ред. Е.А. Самойлова, В.В. Джамаея. - 2-е изд., перераб. и доп.; Электронные текстовые данные. - М.: Юрайт, 2015. - 423 с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4467-9: 699.00.

2. Иванов Михаил Николаевич. Детали машин: учебник для академического бакалавриата / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 15-е изд., испр. и доп.; Электронные текстовые данные. - М.: Юрайт, 2015. - 408 с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3804-3: 559.00.

### *Дополнительная литература:*

1. Гришин Дмитрий Константинович. Детали машин и основы конструирования. Журнал лабораторных работ: для студентов, потоков ИДБ-3, ИМБ-3, ИХБ-3 / Д.К. Гришин, В.М. Матвеев, С.В. Страшнов. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2016. - 16 с.: ил. - ISBN 978-5-209-07166-2: 32.239.

2. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по курсу "Детали машин". Раздел "Конструирование приводов машин": для студентов 3 курса направлений и специальностей "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" / Д.К. Гришин, В.Н. Лазарев, В.К. Лутцев, В.М. Матвеев. - М.: Изд-во РУДН, 2008. - 58 с.: ил. - 19.68.

3. Атлас конструкций узлов и деталей машин: Учеб. пособие / Под ред. О.А. Ряховского. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 384 с.: ил.

4. Анфимов М.И. Редукторы. Конструкции и расчет: Альбом. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1993. –464 с.: ил.

5. Детали машин: Атлас конструкций. Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2 ч. / Под общ. ред. Д.Н. Решетова. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992.

### *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](http://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.elsevier.com/locate/elsevier/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».
3. Методические указания по выполнению и оформлению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

\* - 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 «Детали машин и основы конструирования» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

Подолько Павел

Михайлович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

Асоян Артур Рафикович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

Асоян Артур Рафикович

*Фамилия И.О.*