

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.07.2022 15:09:19
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

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:

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

«Энергетическое машиностроение»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Москва, 2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении, и способов их обработки; выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы
		ОПК-4.2. Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации
		ОПК-4.3. Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении и проводит их расчеты

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к вариативной компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины, 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	Последующие дисциплины
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электрических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Инженерная графика; Компьютерная графика; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Сопротивление материалов.	Термодинамика.

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 ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр
		5
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические и семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. выполнение курсового проекта ак.ч.	108	108
Контроль (экзамен/зачет), ак.ч.	18	18
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	ак.ч.	180
	зач.ед.	5

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ЗАОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Курс
		3
Контактная работа, ак.ч.	10	10
Лекции (ЛК)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Практические и семинарские занятия (СЗ)		
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. выполнение курсового проекта ак.ч.	161	161
Контроль (экзамен/зачет), ак.ч.	9	9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	ак.ч.	180
	зач.ед.	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Наименование раздела	Темы раздела	Вид учебной работы
Раздел 1. Механические передачи	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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	Тема 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
	Тема 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
	Тема 2.3. Подшипники скольжения. Конструкции. Область применения. Материалы. Условный (предварительный)	ЛК, ЛР

Наименование раздела	Темы раздела	Вид учебной работы
	расчет подшипников скольжения. Жидкостное трение в подшипниках скольжения. Основы гидродинамического расчета подшипников скольжения.	
Раздел 3. Муфты приводов	Тема 3.1. Муфты для соединения валов. Назначение. Классификация. Глухие муфты. Конструкции и расчет. Компенсирующие жесткие муфты. Конструкции. Расчет плавающей (крестовой) муфты.	ЛК, ЛР
	Тема 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
	Тема 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	Тема 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
	Тема 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
	Тема 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
	Тема 4.4. Сварные соединения. Область применения и расчет. Заклепочные соединения. Область применения и методика расчета.	ЛР
Раздел 5. Подъемно-транспортные машины	Тема 5.1. Подъемно-транспортные машины (классификация). Изучение конструкции и принципа работы ручной тали	ЛК, ЛР
	Тема 5.2. Изучение конструкции и принципа работы электротельфера	ЛР
	Тема 5.3. Изучение работы полиспастной системы	ЛР
	Тема 5.4. Изучение классификации и основных параметров грузонесущих органов	ЛР
	Тема 5.5. Изучение грузозахватных устройств грузоподъемных машин	ЛР

Наименование раздела	Темы раздела	Вид учебной работы
	Тема 5.6. Изучение конструкций и принципа работы крюковых подвесок	ЛР
	Тема 5.7. Изучение конструкций тормозных устройств	ЛР
	Тема 5.8. Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин с тяговым органом	ЛР
	Тема 5.9. Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин без тягового органа	ЛР

* ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование и материалы для освоения дисциплины/модуля
Лекционная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской меловой/маркерной; техническими средствами: мультимедийный проектор, ноутбук, проекционный экран, имеется выход в интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams, Skype)	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий «Лаборатория деталей машин», оснащенная комплектом специализированной мебели; 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	Лаборатория виртуальной реальности (VR)	Не менее 13 рабочих мест, оснащенных мебелью, персональными компьютерами, оборудованием виртуальной реальности (VR шлемы, манипуляторы, лидары), специализированным ПО (VR concept).
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования, оснащенная комплектом специализированной мебели; техническими средствами: Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет (не менее 5 шт.), программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений)	

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. Джамаи. - 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.

7. 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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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:*

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 и размещены на странице дисциплины в ТУИС.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент департамента транспорта Должность, БУП	Подпись	Подолько П.М. Фамилия И.О.
---	---------	-------------------------------

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение» Наименование БУП	 Подпись	Радин Ю.А. Фамилия И.О.
---	--	----------------------------

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент Должность, БУП	 Подпись	Ощепков П.П. Фамилия И.О.
--------------------------	--	------------------------------