



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Колледж космического машиностроения и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

24.02.01 Производство летательных аппаратов

**Королев
2023**

Автор/составитель Александрова Светлана Александровна

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика

- Королёв МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), учебным планом и примерной образовательной программой по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов 25 апреля 2023г., протокол № 8.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023г., протокол № 05.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Техническая механика

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01; 02; 04; 05; 07; 08; 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, общие и профессиональные компетенции, формируются личностные результаты.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4 ЛР 2-4, ЛР 7, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 17, ЛР 21, ЛР 22, ЛР 23, ЛР 25	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, - оценивать их эффективность и качество; - решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций - читать кинематические схемы; - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; - определять напряжения в конструктивных элементах; - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость 	<ul style="list-style-type: none"> - условия равновесия материальных объектов; - основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения; - понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике; - основные понятия сопротивления материалов; - методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках - виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; - типы кинематических пар; - типы соединений деталей и машин; - основные сборочные единицы и детали; - характер соединения деталей и сборочных единиц; - принцип взаимозаменяемости; - виды движений и преобразующие движения механизмы; - виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - передаточное отношение и число; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	160
в т.ч. в форме практической подготовки	44
в т. ч.:	
теоретическое обучение	96
практические занятия	44
<i>Самостоятельная работа</i>	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика. Сопротивление материалов. Детали машин. Роль учебной дисциплины "Техническая механика" в общепрофессиональной подготовке специалиста	2	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09.
Раздел 1. Теоретическая механика		46/10	ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 1.1. Статика		28/6	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 1.1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей	2	
Тема 1.1.2. Плоская система сходящихся сил	Силовой многоугольник. Проекция силы на ось Связи их реакции. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей аналитическим и графическим способом. Условия равновесия материальных объектов.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие № 1. Решение задач по теме "Плоская система сходящихся сил"	2	
Тема 1.1.3. Пара сил и момент силы относительно точки	Пара сил и её характеристики. Моменты сил, момент пары сил. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.	4	

Тема 1.1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Плоская система произвольно – расположенных сил. Приведение силы к точке. Главный вектор, главный момент системы. Уравнения равновесия. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов в защемлении.	4	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 1.1.5. Пространственная система сил	Пространственная система сил. Проекция силы на ось, не лежащую с ней в одной плоскости. Момент силы относительно оси. Пространственная система сходящихся сил, её равновесие. Пространственная система произвольно расположенных сил, её равновесие.	8	
В том числе практических и лабораторных занятий		2	
Практическое занятие №2 - Решение задач по теме «Определение проекции силы на ось и момента сил»			
Тема 1.1.6. Центр тяжести	Центры тяжести тел .Координаты центра тяжести. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.	4	
В том числе практических и лабораторных занятий		2	
Практическое занятие № 3 решение задач по теме «Центр тяжести»			
Тема 1.2. Кинематика		8/2	
Тема 1.2.1 Основные понятия кинематики Кинематика точки	Содержание учебного материала	2	
Основные понятия кинематики. Механическое движение. Понятия кинематики: траектория, скорость, ускорение. Характеристики и уравнения поступательного движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное Частные случаи движения точки. Кинематические графики.			
Тема 1.2.2 Сложное движение точки и твердого тела	Способы задания движения объектов. Кинематика вращательного движения. Плоскопараллельное движение. Сложное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.	6	
В том числе практических и лабораторных занятий		2	
Практическое занятие №4 -решение задач по теме “Сложное движение точки”			

Тема 1.3. Динамика		10/2	
Тема 1.3.1 Основные понятия и аксиомы динамики	Содержание учебного материала Основные понятия и законы динамики. Аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.	2	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 1.3.2 Движение материальной точки. Метод кинетостатики	Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие №5- решение задач по теме “Движение материальной точки. Метод кинетостатики”	2	
Тема 1.3.3 Трение. Работа и мощность	Работа силы. Трение, виды трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.	2	
Тема 1.3.4 Общие теоремы динамики	Механическая энергия. Импульс тела. Общие теоремы динамики. Законы сохранения импульса тела, механической энергии. Реактивное движение. Динамика вращательного движения. Гироскопические явления	2	
Раздел 2 Сопротивление материалов		50/18	
Тема 2.1 Основные положения	Предмет и задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Расчётные схемы. Внутренние силовые факторы. Механические напряжения. Напряжение полное, нормальное, касательное.	2	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 2.2 Растяжение и сжатие	Растяжение (сжатие). Внутренние силовые факторы при растяжении (сжатии). Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Напряжение и деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие №6 - решение задач по теме “Растяжение и сжатие”	4	

Тема 2.3 Практические расчеты на срез и смятие	Смятие и срез Расчеты прочности при срезе, смятии. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов	6	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №7 - решение задач по теме “Практические расчеты на срез и смятие”		
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №8 - решение задач по теме “Геометрические характеристики плоских сечений”		
Тема 2.5. Кручение	Кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при кручении. Расчёты на прочность и жёсткость вала. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №9 - решение задач по теме “Кручение”		
Тема 2.6 Изгиб	Изгиб. Изгиб, его виды. Внутренние силовые факторы при изгибе. Напряжения при изгибе. Расчёты на прочность балки при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №10 - решение задач по теме “Изгиб”		

Тема 2.7 Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности	Сочетание основных деформаций. Изгиб с растяжением или сжатием. Гипотезы прочности. Напряженное состояние в точке упругого тела. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций. Изгиб и кручение.	4	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 2.8 Сопrotивление усталости	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.	2	
Тема 2.9 Прочность при динамических нагрузках	Прочность при динамических нагрузках. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Динамическое напряжение, динамический коэффициент	2	
Тема 2.10 Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости.	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое работа №11 – “Определение критической силы сжатого стержня”		
Раздел 3 Детали машин		42/16	
Тема 3.1 Основные положения	Основные понятия, требования к машинам и их деталям. Критерии работоспособности Виды соединений деталей, используемых в авиационной и ракетно-космической технике.	2	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
Тема 3.2. Общие сведения о передачах	Общие сведения о передачах. Назначение передач. Классификация передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №12 - решение задач по теме “Общие сведения о передачах”		
Тема 3.3 Фрикционные передачи и вариаторы	Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передача с бесступенчатым регулированием передаточного числа - вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования.	2	

Тема 3.4 Зубчатые передачи	Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация и области применения. Геометрия зацепления двух эвольвентных колес. Усилия в зацеплении колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Особенности косозубых и шевронных колес.	14	ОК.01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 08; ОК 09. ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2; ПК 3.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие №13 - решение задач по теме “Зубчатые передачи”	4	
	Практическая работа №14– “Определение параметров зубчатых колес”	4	
Тема 3.5. Передача винт-гайка	Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Материалы винтовой пары.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №15 – “Основы расчета передачи винт-гайка”		
Тема 3.6. Червячная передача Общие сведения о редукторах	Червячные передачи. Устройство, геометрические и силовые соотношения червячных передач. Особенности рабочего процесса. КПД передачи. Основы расчета на прочность. Общие сведения о редукторах. Общие сведения о редукторах. Классификация редукторов.	8	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №16 “Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора ”		
Тема 3.7 Ременные передачи Цепные передачи	Общие сведения о ременных передачах. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности. Цепные передачи. Устройство и назначение цепной передачи. Классификация цепной передач. Достоинства и недостатки цепной передачи. Материал изготовления звеньев цепной передачи	2	
Тема 3.8 Валы. Подшипники	Общие сведения о механизмах. Классификация механизмов. Устройство механизмов. Валы и оси. Опоры валов и осей. Назначение и классификация валов и осей. Материал изготовления валов и осей. Расчёт валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость. Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения.	4	
	Всего часов	140/44	
	Самостоятельная работа обучающихся – подготовка к экзамену	2	
Промежуточная аттестация	Экзамен	18	
Всего:		160/44	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Технической механики», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Верейна, Л.И. Техническая механика : учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / Л.И. Верейна, М.М. Краснов. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2019. - 352 с. - (Профессиональное образование).
2. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896828>
3. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 232 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-918-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971051>
4. Сафонова, Галина Георгиевна. Техническая механика : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-16-012916-7. - ISBN 978-5-16-105533-5. URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=394918>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Завистовский, Владимир Эдуардович. Техническая механика : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 376 с. - среднее профессиональное. - ISBN 978-5-16-015256-1. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1020982>
2. Сербин, Е.П. Техническая механика : Учебник / Сербин Е.П. - Москва : КноРус, 2022. - 399 с. - Режим доступа: book.ru. - ISBN 978-5-406-09592-8. URL: <https://www.book.ru/book/943213>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p>условия равновесия материальных объектов; основные понятия кинематики для определения характеристик движения объектов; законы движения; понятия, законы и общие теоремы для решения задач по динамике; основные понятия сопротивления материалов; методы расчета деталей на прочность при различных нагрузках</p>	<p>демонстрирует уверенное владение основами технической механики; перечисляет виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций; владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения</p>	<p>текущий контроль: оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических занятий, самостоятельных и контрольных работ, тестировании; промежуточная аттестация. экзамен</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p>выбирать типовые методы и способы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество решать задачи по обеспечению контроля технического состояния сооружений и оборудования объектов в процессе выполнения технологических операций</p>	<p>производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения; использует кинематические схемы; производит расчет напряжения в конструкционных элементах</p>	<p>текущий контроль: оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических занятий, самостоятельных и контрольных работ, тестировании; промежуточная аттестация. экзамен</p>