

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 09 января 2023 года № 2.

Организация-разработчик: ГАПОУ АО «Архангельский политехнический техникум»

Разработчики:

Мамонова Н.В., преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность


_____ подпись

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии преподавателей и мастеров производственного обучения строительного профиля, машиностроения и наземного транспорта

Протокол № 5 ... от «15» января 20 24 г.

Председатель Машанова М.В.


_____ подпись

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Умения	Знания
- читать кинематические схемы; -проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;	- виды машин и механизмов, принцип действия; - кинематические и динамические характеристики; - типы кинематических пар;

<ul style="list-style-type: none"> - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; - определять напряжение в конструктивных элементах; - производить расчёты элементов конструкции на прочность, жёсткость и устойчивость; - определять передаточное отношение. 	<ul style="list-style-type: none"> - типы соединения деталей в машине; - основные сборочные единицы и детали; - характер соединения деталей и сборочных единиц; -принцип взаимозаменяемости; - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - передаточное отношение и число; - методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость 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 максимальная учебная нагрузка	132
в т. ч.:	
теоретическое обучение	86
лабораторные работы	36
практические занятия	
Самостоятельная работа	10
Промежуточная аттестация в форме экзамена, экзамена	16

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Номер учебного занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, час.	Коды ПК, ОК и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Теоретическая механика			38	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики		Содержание учебного материала	4	
	1	Основные аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение реакций связей основных типов.	2	
	2	Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение реакций связей основных типов.	2	
Тема 1.2 Плоская и пространственная система сходящихся сил		Содержание учебного материала	8	
	3	Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение двух сил на две составляющие. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме	2	
	4	Проекция вектора на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия. Уравнения равновесия.	2	
	5	Практическое занятие № 1" Определение равнодействующей графическим и аналитическим способом"	2	
	6	Практическое занятие № 1" Определение равнодействующей графическим и аналитическим способом"	2	

Тема 1.3 Пара сил. Момент силы относительно точки		Содержание учебного материала	2	
	7	Пара сил и ее характеристики. Момент пары. Свойства пар. Условие равновесия пар на плоскости. Момент силы относительно точки.	2	
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил		Содержание учебного материала	10	
	8	Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение плоской системы сил к точке. Приведение силы к данной точке.	2	
	9	Вывод уравнений равновесия. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы	2	
	10	Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов защемления.	2	
	11	Практическое занятие № 2 «Определение реакций в опорах»	2	
	12	Практическое занятие № 2 «Определение реакций в опорах»	2	
Тема 1.5 Центр тяжести		Содержание учебного материала	6	
	13	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур.	2	
	14	Определение центра тяжести составных плоских фигур.	2	
	15	Лабораторная работа № 1 " Определение центра тяжести плоской фигуры"	2	
Тема 1.6 Основные понятия кинематики.		Содержание учебного материала	2	
	16	Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение.	2	
Тема 1.7 Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела		Содержание учебного материала	2	
	17	Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки.	2	
Тема 1.9 Сложное движение твердого тела		Содержание учебного материала	2	
	18	Сложное движение твердого тела. Плоско параллельное движение. Разложение плоско параллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки	2	

		тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений.		
Тема 1.10 Основные понятия и аксиомы динамики		Содержание учебного материала	2	
	19	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.	2	
Тема 1.11 Движение материальной точки. Метод кинетостатики		Содержание учебного материала	2	
	20	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.	2	
Раздел 2. Сопrotивление материалов			46	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 2.1 Основные положения		Содержание учебного материала	12	
	21	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.	2	
	22	Самостоятельная работа 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.	2	
	23	Лабораторная работа № 2 «Испытание образца из малоуглеродистой стали на растяжение»	2	
	24	Лабораторная работа № 3 «Испытание образца на сжатие»	2	
	25	Лабораторная работа № 4 «Определение модуля продольной упругости E»	2	
	26	Практическое занятие № 3 « Построение эпюр продольной силы, напряжений и перемещений».	2	

Тема 2.2 Практические расчеты на срез и смятие		Содержание учебного материала	4	
	27	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условия прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.	2	
	28	Лабораторная работа № 5 "Испытание образца на срез"	2	
Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений		Содержание учебного материала	6	
	29	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений.	2	
	30	Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.	2	
	31	Практическое занятие № 4 " Определение главных центральных моментов инерции составных сечений"	2	
Тема 2.4 Кручение		Содержание учебного материала	2	
	32	Чистый сдвиг. Закон Гука при кручении. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Касательное напряжение. Закон распределения напряжений. Поперечные деформации. Условия прочности и жесткости при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.	2	
	33	Самостоятельная работа Закон распределения напряжений. Поперечные деформации. Условия прочности и жесткости при кручении. Расчеты на прочность и жесткость.	2	
Тема 2.5 Кручение		Содержание учебного материала	2	
	34	Практическое занятие № 5 "Расчет вала на кручение"	2	
Тема 2.6 Изгиб		Содержание учебного материала	12	
	35	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
	36	Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и	2	

		интенсивностью определенной нагрузки. Расчеты на прочность при изгибе.		
	37	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.	2	
	38	Практическое занятие № 6 «Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента».	2	
	39	Практическое занятие № 6 «Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента».	2	
	40	Практическое занятие № 6 «Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента».	2	
Тема 2.7 Гипотезы прочности. Изгиб с кручением		Содержание учебного материала	4	
	41	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.	2	
	42	Практическое занятие № 7 "Расчет вала на совместное действие кручения и изгиба"	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена				
Раздел 3. Детали машин			48	ОК 01, 02, 03, 05, 07, 09
Тема 3.1 Основные положения		Содержание учебного материала	2	
	43	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета	2	

		деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования		
Тема 3.2 Основные сведения о передачах		Содержание учебного материала	8	
	44	Общие сведения о передачах. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные силовые и кинематические соотношения в передачах.	2	
	45	Самостоятельная работа Расчет многоступенчатого привода.	2	
	46	Практическое занятие № 8 " Кинематический и силовой расчет многоступенчатой приводной станции"	2	
	47	Практическое занятие № 8 " Кинематический и силовой расчет многоступенчатой приводной станции"	2	
Тема 3.3 Зубчатые передачи		Содержание учебного материала	6	
	48	Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения.	2	
	49	Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на прочность.	2	
	50	Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство.	2	
Тема 3.4 Червячная передача		Содержание учебного материала	4	
	51	Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические соотношения, передаточное число, КПД. Силы, действующие в зацеплении.	2	

	52	Самостоятельная работа Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы звеньев. Расчет передачи на контактную прочность и изгиб. Тепловой расчет червячной передачи.	2	
Тема 3.5 Передачи с гибкой связью		Содержание учебного материала	4	
	53	Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчеты	2	
	54	Общие сведения о ременных передачах. Детали ременных передач. Основные геометрические соотношения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Передаточное число. Виды разрушений и критерии работоспособности. Расчет передач по тяговой способности.	2	
Тема 3.6 Валы и оси		Содержание учебного материала	2	
	55	Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей. Проектировочный и проверочный расчеты.	2	
Тема 3.7 Опоры осей и валов		Содержание учебного материала	4	
	56	Опоры валов и осей. Общие сведения. Подшипники скольжения. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчеты на износостойкость и теплостойкость.	2	
	57	Подшипники качения. Классификация, обозначение. Особенности работы и причины выхода из строя. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Смазывание и уплотнения.	2	
Тема 3.8 Общие сведения о редукторах		Содержание учебного материала	6	
	58	Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Основные параметры редукторов.	2	
	59	Изучение конструкции цилиндрического редуктора.	2	
	60	Изучение конструкции конического редуктора. Изучение конструкции червячного редуктора	2	
Тема 3.9 Муфты		Содержание учебного материала	2	
	61	Муфты. Назначение и классификация муфт. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных и нормализованных муфт.	2	

Тема 3.10 Разъемные и неразъемные соединения деталей		Содержание учебного материала	10	
	62	Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Расчет одиночного болта на прочность при постоянной нагрузке.	2	
	63	Шпоночные и шлицевые соединения. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчет соединений.	2	
	64	Самостоятельная работа Неразъемные соединения. Основные типы сварных швов и сварных соединений. Допускаемые напряжения	2	
	65	Расчет соединений при осевом нагружении	2	
	66	Общие сведения о клеевых и паяных соединениях	2	
		<i>Всего, час.</i>	132	
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Техническая механика», оснащенный оборудованием: - посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-наглядных пособий по темам «Статика»; «Соппротивление материалов»; «Детали машин»;
 - объемные модели механических передач;
 - образцы передач, редукторов, муфт, соединений;
 - набор приспособлений для проведения лабораторных работ;
 - макет приводной станции;
 - набор зубчатых колес;
 - учебные и рабочие редуктора: цилиндрический горизонтальный двух ступенчатый, цилиндрический соосный редуктор, конический одноступенчатый редуктор, червячный редуктор, планетарный редуктор;
 - измерительный инструмент;
 - макеты муфт;
 - макеты разъемных и неразъемных соединений.
- Технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Мовнин, М. С. Основы технической механики / М. С. Мовнин, А. Б. Израелит, А. Г. Рубашкин; под ред. П. И. Бегуна.: Санкт-Петербург: Политехника, 2018.

2. Эрдеди, А. А. Теоретическая механика. Соппротивление материалов: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди.: Москва: Академия, 2017.

3. Сетков, В. И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям строительного профиля / В. И. Сетков.: Москва: Академия, 2012.

4. Вереина, Л. И. Техническая механика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля / Л. И. Вереина, М. М. Краснов.: Москва: Академия, 2018.

Дополнительные источники:

1. Аркуша, А. И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей средних профессиональных учебных заведений / А. И. Аркуша.: Москва: Высш. шк., 2008.

2. Бородин, Н. А. Сопротивление материалов: учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования / Н. А. Бородин. Москва: Дрофа, 2010.

3. Сиренко, Р. Н. Сопротивление материалов: учебное пособие / Р. Н. Сиренко.: Москва: РИОР, 2007 (М. : ООО "Тип. "Полимаг").

4. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В. И. Анурьев; под ред. И. Н. Жестковой.: Москва: Машиностроение: Изд-во "Машиностроение-1", 2006.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: - читать кинематические схемы; -проводить расчёт и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения; - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц; - определять напряжение в конструкционных элементах; - производить расчёты элементов конструкции на прочность, жёсткость и устойчивость; - определять передаточное отношение.	точность выполнения работ, соответствие требованиям, выполнение за необходимое время	Практические занятия № 1-8, лабораторные работы №1-6
Знания : - виды машин и механизмов, принцип действия; - кинематические и динамические характеристики; - типы кинематических пар; - типы соединения деталей в машине; - основные сборочные единицы и детали;	Свободное владение информацией и её соответствие научным подходам	Текущий контроль: устный, письменный опрос, тестирование

<ul style="list-style-type: none"> - характер соединения деталей и сборочных единиц; -принцип взаимозаменяемости; - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; - передаточное отношение и число; - методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации. 		
Промежуточная аттестация в форме экзамена, экзамена		