

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.09 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальность 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Составитель(и): преподаватель первой квалификационной категории Пчеленок А.С.

Проректор по  
образовательной  
деятельности

А. С. Кривоногова

Екатеринбург  
2024

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

## 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ОП.09 Техническая механика относится к общепрофессиональным дисциплинам и входит в состав общепрофессионального цикла образовательной программы специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям), Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.09 Техническая механика обучающийся должен *уметь*:

1. Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц;
2. Читать кинематические схемы.
3. Определять напряжения в конструкционных элементах;

*знать*:

1. Основы технической механики;
2. Методику расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации;
3. Виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
4. Основы расчётов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

Освоение дисциплины ОП.09 Техническая механика направлено на формирование части общих компетенций:

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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ПК 6.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.

ПК 6.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.

ПК 6.7 Осуществлять техническую эксплуатацию Функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

## **2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка обучающихся	80
Обязательная учебная нагрузка обучающихся (всего)	68
В том числе:	
лекции	46
практические занятия	22
промежуточная аттестация	6
консультации	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	4
Форма промежуточной аттестации по дисциплине (3 семестр)	экзамен

## 2.2. Тематический план дисциплины и содержание дисциплины ОП.09 Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа	Объём часов
1	2	3
<b>Раздел 1.</b>	<b>Теоретическая механика</b>	
Введение	Содержание теоретической механики, ее роль и значение в технике. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика. Лекции	<b>2</b>
	<b>Статика</b>	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направлений реакций связей основных типов. Лекции	<b>2</b>
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Проекция силы на ось. Правило знаков. Проекции силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. Рациональный выбор координат осей. Лекции Практическое занятие: Равновесие тела под действием системы сходящихся сил	<b>4</b>
		2
		2
Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки	Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Лекции	<b>2</b>
Тема 1.4.	Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру.	<b>2</b>

Плоская система произвольно расположенных сил	Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение опорных реакций балок. Лекции Практическое занятие: Определение опорных реакций балок.	
		1
		1
Тема 1.5. 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. Шесть уравнений равновесия.  Лекции Практическое занятие: Решение задач по определению моментов сил относительно оси.	<b>3</b>
		2
		1
Тема 1.6. Центр тяжести	Сила тяжести как равнодействующая параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.  Лекции Практическое занятие: Решение задач.	<b>2</b>
		1
		1
<b>Кинематика</b>		
Тема 1.7. Основные понятия кинематики	Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение.	<b>2</b>
Тема 1.8. Кинематика точки	Кинематика точки. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное, касательное. Частные случаи движения точки.  Лекции Практическое занятие: Решение задач по определению кинематических характеристик при движении точки.	<b>3</b>
		2
		1
Тема 1.9. Простейшие движения твёрдого тела.	Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Лекции Практическое занятие: Решение задач по определению кинематических характеристик при вращательном движении тела.	<b>3</b>
		2
		1

Тема 1.10. Сложное движение точки.	Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема сложения скоростей.  Лекции Практическое занятие: Решение задач на теорему сложения скоростей.	<b>2</b>
		1
		1
Тема 1.11. Сложное движение твёрдого тела.	Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движение. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела.  Лекции Практическое занятие: Решение задач на теорему сложения скоростей.	<b>2</b>
		1
		1
	<b>Динамика</b>	
Тема 1.12. Основные понятия и аксиомы динамики.	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон действия и противодействия. Закон независимости действия сил.  Лекции	<b>2</b>
Тема 1.13. Движение материальной точки.	Свободная и несвободная материальная точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Метод кинетостатики. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влияние на работу машин.  Лекции	<b>2</b>
Тема 1.14. Трение. Работа и мощность.	Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа равнодействующей силы. Работа переменной силы на криволинейном перемещении. Мощность. Коэффициент полезного действия. Работа и мощность при вращательном движении.  Лекции Практическое занятие: Определение работы, мощности и КПД при поступательном и вращательном движениях.	<b>3</b>
		2
		1
Тема 1.15. Общие теоремы динамики.	Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Система материальных точек. Уравнение поступательного и вращательного движений твёрдого тела.  Лекции	<b>2</b>

Раздел 2.	<b>Сопротивление материалов</b>	
Тема 2.1. Основные положения.	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и типовые элементы конструкций. Внутренние силы упругости. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Лекции	<b>2</b>
Тема 2.2. Растяжение и сжатие.	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюра продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях растянутого бруса. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Наклеп. Напряжения предельные, допускаемые, расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности при растяжении и сжатии. Типы расчетов на прочность. Лекции Практическое занятие: Решение задач.	<b>4</b>
		2
		2
Тема 2.3. Практические расчёты на срез и смятие.	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.  Лекции Практическое занятие: Решение задач. Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальной расчётно-графической работы.	<b>2</b>
		1
		1
		4
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	Статические моменты сечений. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Главные центральные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции круга и кольца. Полярные моменты инерции круга и кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии. Лекции Практическое занятие: Определение главных центральных моментов инерции.	<b>4</b>
		2
		2

Тема 2.5. Кручение	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюра крутящих моментов. Кручение круглого бруса. Основные допущения при выводе формул деформации и напряжения. Закон распределения касательных напряжений в сечении. Формула для угла закручивания. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Лекции Практическое занятие: Определение диаметра вала из условий прочности и жёсткости при кручении.	<b>4</b>
		2
		2
Тема 2.6 Изгиб	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Закон распределения напряжений по высоте балки. Кривизна нейтрального слоя. 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. Расчеты на жесткость. Лекции Практическое занятие: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Подбор рациональных сечений балок при изгибе.	<b>4</b>
		2
		2
Тема 2.7 Сложное сопротивление. Изгиб с растяжением и сжатием. Изгиб и кручение. Гипотезы прочности	Косой изгиб. Определение суммарного момента в сечении бруса. Силовая плоскость. Нейтральная ось. Расчет бруса круглого поперечного сечения при действии сил в двух плоскостях. Условие прочности при пространственном изгибе. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряженное состояние. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при совместном действии изгиба и кручения. Эквивалентные моменты. Лекции Практическое занятие: Решение задач.	<b>4</b>
		2
		2
Тема 2.8.	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Предел вы-	<b>2</b>



Сопротивление усталости	носливости. Кривая усталости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Коэффициент запаса прочности. Лекции	
Тема 2.9. Устойчивость сжатых стержней	Понятие продольного изгиба. Критическая сила. Гибкость. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость.  Лекции Практическое занятие: Решение задач.	<b>4</b>
		2
		2
	Консультации	2
	Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 3 семестре	6
	ИТОГО	80

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Лаборатория технической механики (ауд. 14-312)

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: столы и стулья для обучающихся на 34 посадочных места, рабочее место преподавателя, меловая доска, ноутбук, переносной проектор, модели зубчатых зацеплений, набор плакатов, демонстрационные модели механизмов и деталей машин, шкафы - 4 шт.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 14-312 «А»)

Медиа-зал (ауд. 2-229): помещение для самостоятельной работы: 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, программное обеспечение общего назначения, столы, стулья на 15 посадочных мест

Читальный зал (ауд. 14-411):

помещение для самостоятельной работы на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 4 обучающихся с выходом в локальную сеть, глобальную сеть, программное обеспечение общего назначения, телевизор.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература:

1. Калентьев, В. А. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. А. Калентьев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 110 с. — ISBN 978-5-4488-0904-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98670.html>
2. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров ; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131016>

Интернет ресурсы:

Электронный учебный курс по теоретической механике <http://www.teoretmech.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОП.09 Техническая механика осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Знания:</b>		
- законы механического движения и равновесия;	- знание основных понятий и определений; - знание формул	Тестирование. Устный опрос.
- параметры напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при различных видах нагружения;	- знание основных понятий и определений; - знание формул; - знание методов определения внутреннего напряженно-деформированного состояния	Тестирование. Устный опрос.
- методики расчета на прочность и жесткость элементов конструкций при различных видах нагружения;	- знание основных понятий и определений; - знание формул; - знание методов определения внутреннего напряженно-деформированного состояния	Тестирование. Устный опрос.
- основные типы деталей машин и механизмов, основные типы разъемных и неразъемных соединений	- понимание условий и принципов применения различных типов деталей машин и различных соединений на практике; - знание конструктивного исполнения различных типов деталей машин и соединений.	Тестирование. Устный опрос.
<b>Умения:</b>		
- решать задачи кинематики и динамики прямолинейного и вращательного движений;	- умение сформулировать правильную последовательность действий при решении задач; - умение составить расчетную схему; - умение пользоваться табличными и справочными данными; - знание размерностей величин и умение выполнять переход к размерностям в системе СИ в процессе вычислений	Оценка результатов выполнения проверочных заданий.
- определять силовые факторы, действующие на элементы конструкций;	- умение сформулировать правильную последовательность действий при решении задач; - умение составить расчетную схему	Оценка результатов выполнения проверочных заданий.
- выполнять расчеты на прочность и жесткость элементов конструкций при воздействии внешних и внутренних силовых факторов.	- умение сформулировать правильную последовательность действий при решении задач; - умение составить расчетную схему; - умение пользоваться табличными и справочными данными; - знание размерностей величин и умение вы-	Оценка результатов выполнения практических работ

	полнять переход к размерностям в системе СИ в процессе вычислений	
- выполнять расчеты разъемных и неразъемных соединений на определение неразрушающих нагрузок.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение сформулировать правильную последовательность действий при решении задач;</li> <li>- умение составить расчетную схему;</li> <li>- умение пользоваться табличными и справочными данными;</li> <li>- знание размерностей величин и умение выполнять переход к размерностям в системе СИ в процессе вычислений</li> </ul>	Оценка результатов выполнения проверочных заданий.