

ДЕПАРТАМЕНТ ВНУТРЕННЕЙ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДМИТРИЕВСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

# **ПРОГРАММА**

## **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности среднего профессионального образования

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)

### **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Организация-разработчик: областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Дмитриевский сельскохозяйственный техникум».

Разработчики:

Деговцова И.Н. – методист областного государственного автономного профессионального образовательного учреждения «Дмитриевский сельскохозяйственный техникум»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.2 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

### **1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, входит в состав укрупнённой группы специальностей 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Программа учебной дисциплины используется в профессиональной подготовке обучающихся по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

- 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 напряжения в конструктивных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

- 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, недостатки, условные обозначения на схемах;
- передаточное отношение и число
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 60 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 12 часов;
- самостоятельной работы студента 48 часов;

дисциплиной предусмотрена домашняя контрольная работа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	60
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	12
в том числе:	
лабораторные работы	
практические занятия	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	48
в том числе:	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Разработка конспекта лекций по заданной преподавателем теме</li><li>- Работа с конспектом лекций, учебной литературой по вопросам преподавателя</li><li>- Выполнение домашних расчетно-графических работ</li><li>- Подготовка к выполнению практической работы</li><li>- Выполнение тренировочных тестов</li><li>- Выполнение сообщения по теме занятия</li><li>- Решение индивидуальных задач по теме занятия</li><li>- Выполнение домашней контрольной работы</li><li>- Подготовка к итоговой аттестации</li></ul>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.2Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Теоретическая механика</b>			<b>26</b>	
<b>Введение. Статика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Содержание дисциплины, ее роль и значение в технике. Механическое движение. Основные части технической механики: теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин. Роль учебной дисциплины «Техническая механика» в общепрофессиональной подготовке специалиста. Сила. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимоперпендикулярные оси.		
<b>Тема 1.1</b> Аксиомы. Связи и реакции связей.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	2
	1	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Силы внешние и внутренние. Система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направлений реакций связей основных типов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение тестовых заданий по теме: Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Условие равновесия в векторной форме. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме. Определение реакций идеальных связей. Рациональный выбор координатных осей. Пара сил и момент силы относительно точки. Пара сил и ее характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Трение. Приведение силы к данной точке. Проведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор.		12	
<b>Тема 1.2</b> Центр тяжести.				
	<b>Практические занятия</b>		2	3
	1	Определение центра тяжести плоской фигуры Сила тяжести тела как равнодействующая вертикальных сил тяжести. Центр тяжести тела простых геометрических фигур и стандартных профилей. Определение центра тяжести составных плоских фигур.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к выполнению практической работы по теме: Определение центра тяжести плоской фигуры.			10	

	<p>Основные понятия кинематики. Кинематика точки. ускорение. Способы задания движения точки. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения тела. Линейные скорости и ускорения точки вращающегося тела. Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема сложения скоростей Сложное (плоскопараллельное) движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон равенства действия и противодействия.</p> <p>Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера.</p> <p>Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Уравновешивание (балансировка) вращающихся масс. Работа и мощность, коэффициент полезного действия.</p> <p>Общие теоремы динамики.</p>		
--	---	--	--

<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 2.1 Основные положения.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное</p>	1	2
<b>Тема 2.2. Растяжение и сжатие.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений.</p> <p>2 Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.</p> <p>3 Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов</p> <p>4 Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Расчеты на прочность и жёсткость при растяжении (сжатии). Определение модуля продольной упругости стали. Разработка конспекта по вопросам преподавателя по теме: Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.</p> <p>Выполнение домашней расчетно-графической работы: Расчет статически определимых брусев на прочность при растяжении и сжатии. Практические расчеты на срез и смятие. Чистый сдвиг. Закон Гука</p>	1	2
		16	



	<p>при сдвиге. Модуль сдвига. Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Примеры расчетов. Геометрические характеристики плоских сечений .Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений. Внутренние силовые факторы при кручении. 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. Расчёт на прочность и жёсткость при кручении Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок. Нормальные напряжения при изгибе.Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость. Сочетание основных деформаций . Расчет бруса на совместное действие изгиба и кручения. Сопротивление усталости. Расчет бруса круглого поперечного сечения на совместное действие изгиба и кручения. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней. Расчет на устойчивость сжатых стержней.</p>			
<b>Раздел 3. Детали машин</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 3.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		1	2
Основные положения.	1	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин.		
<b>Тема 3.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		1	2
Общие сведения о механических передачах.	1	Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.		
	1	<b>Практическое занятие.</b> Расчет многоступенчатого привода.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по теме: Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом. Цилиндрическая фрикционная передача. Виды разрушений и критерии работоспособности. Передачи с бесступенчатым регулированием передаточного числа – вариаторы. Область применения, определение диапазона регулирования. Зубчатые передачи. Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на		10	

	<p>прочность. Конические прямозубые передачи. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в передаче. Расчеты конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Принцип работы и устройство. Винтовая передача. Передачи с трением скольжения и трением качения. Материалы винтовой пары. Виды разрушений и критерии работоспособности. Особенности кинематического, геометрического и силового расчетов передачи винт-гайка. Общие сведения о червячных передачах. Червячная передача с Архимедовым червяком. Геометрические и кинематические соотношения, передаточное число, КПД. Материалы звеньев. Проектный и проверочный расчеты передач. Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Мотор-редукторы. Основные параметры редукторов. Кинематические схемы редукторов. 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 по тяговой способности. Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Геометрические соотношения. Критерии работоспособности. Проектный и проверочный расчеты передач. Плоские механизмы первого и второго рода. Общие сведения, классификация, принцип работы. Разъемные и неразъемные соединения деталей.</p>		
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	
<b>Всего:</b>		<b>60</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия:

Учебные презентации:

1. Статика, основные понятия
2. Кинематика, основные понятия и определения
3. Динамика, основные понятия
4. Сопротивление материалов, вводный урок
5. Зубчатые передачи
6. Изготовление зубчатых колес методом обкатки
7. Трение
8. Механическая работа
9. Валы и оси. Муфты
10. Подшипники скольжения
11. Подшипники качения
12. Редукторы
13. Ременная передача
14. Цепная передача
15. Сварные соединения

Технические средства обучения:

компьютер, видеопроектор, экран

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Вереина Л.И. Техническая механика / Л.И. Вереина–М.: Издательский центр «Академия», 2013.- 352с.

Дополнительные источники:

1. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов / Г.М. Ицкович – М.: Высшая школа, 1987. – 352 с.
2. Никитин Е.М. Теоретическая механика для техникумов / Е.М. Никитин – М.: Наука, 1988. – 336 с.

3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский – М.: Наука, 1972. – 448 с.
4. Ицкович Г.М. Сборник задач по сопротивлению материалов / Г.М. Ицкович, А.И. Винокуров, Н.В. Барановский– Л.: Судостроение, 1972. – 486 с.
5. Шапиро Д.М. Сборник задач по сопротивлению материалов / Д.М. Шапиро, А.И.Подорванова, АН. Миронов – М.: Высшая школа, 1970. – 333 с.
6. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике / А.И. Аркуша – М.: Высшая школа, 1976. – 296 с.
7. Осадчий В.А. Руководство к решению задач по теоретической механике / В.А. Осадчий, А.М. Файн – М.: Высшая школа, 1972. – 254 с.
8. Рубашкин А.Г. Лабораторно- практические работы по технической механике / А.Г.Рубашкин, Д.В. Чернилевский – М.: Высшая школа, 1975. – 175 с.
9. Сборник задач по технической механике /В.В. Багреев [ и др. ] . – Л.: Судостроение, 1973. – 492 с.
10. Березовский Ю.Н. Детали машин / Ю.Н. Березовский, Д.В. Чернилевский, М.С. Петров – М.: Машиностроение, 1983. – 384 с.
11. Техническая механика – Учебно-методическое пособие для практической и самостоятельной работы

Интернет-сайт:

1. Васильев Д. В. Полный курс сопромата, описание современных программных комплексов, подборка ссылок, форум и др.: [сайт]. – М., [2003-2006]. Режим доступа :<http://mysopromat.ru>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
читать кинематические схемы	экспертная оценка выполнения самостоятельной работы с учебной литературой по теме: -Изучение схем двухступенчатых редукторов, выполнение кинематических схем двухступенчатых редукторов.
производить расчет передачи и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения	экспертная оценка выполнения практических работ: - Определение диаметра шпильки при испытании на срез -Определение параметров прямозубого зубчатого колеса.
проводить сборочно - разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц	экспертная оценка работы с учебной литературой по теме: -Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов.
определять напряжения в конструкционных элементах	тестирование, экспертная оценка выполнения домашней расчетно-графической работы, практических работ:
производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	-Расчеты на прочность и жёсткость при растяжении (сжатии). -Определение модуля продольной упругости стали. -Построение диаграммы растяжения образца -Определить диаметр шпильки при испытании на срез -Определение главных центральных моментов инерции составных сечений -Расчёт на прочность и жёсткость при кручении

<p>определять передаточное отношение</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики</p> <p>типы кинематических пар</p> <p>типы соединений деталей и машин</p> <p>основные сборочные единицы и детали</p> <p>характер соединения деталей и сборочных единиц</p> <p>принцип взаимозаменяемости</p> <p>виды движений и преобразующие движения механизмы</p> <p>виды передач, их устройство, назначение, преимущества, недостатки, условные</p>	<p>-Определение модуля сдвига при кручении.  -Расчет на прочность при изгибе (распределенная нагрузка).  -Расчет на устойчивость сжатых стержней.</p> <p>экспертная оценка выполнения практической работы по теме:  -Определение параметров прямозубого зубчатого колеса;  выполнение тестовых заданий по теме:  -Червячные передачи;  работа с учебной литературой по теме :  -Расчет червячной передачи;  -Изучение дифференциала ведущего моста;  выполнение сообщения:  -Передачи с зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи;  решение задач по теме:  - Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.</p> <p>текущий контроль знаний, экзамен</p> <p>тестирование, экзамен</p> <p>тестирование, экзамен</p> <p>тестовые задания, экспертная оценка выполнения сообщения по теме</p> <p>тестирование, сообщение по теме, экзамен</p> <p>работа с учебной литературой, экзамен</p> <p>текущий контроль знаний, экзамен</p> <p>текущий контроль знаний, экзамен</p>
---	---

<p>обозначения на схемах;</p> <p>передаточное отношение и число</p> <p>методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.</p>	<p>тестирование, экспертная оценка выполнения домашней расчетно-графической работы, практических работ, экзамен</p> <p>экзамен , тестирование, анализ выполнения практической работы, экспертная оценка выполнения домашней расчетно-графической работы.</p>
--	--