

Министерство образования Республики Карелия
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Карелия
«Сортавальский колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.02 Техническая механика

специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства

(базовая подготовка среднего профессионального образования)

Составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, утвержденным Приказом Министерства образования и науки России от 07.05.2014 № 457

Одобрена цикловой методической комиссией специальных дисциплин сельскохозяйственного направления на заседании 31 августа 2018 г. Протокол № 1
Председатель цикловой комиссии: Н.Б. Крылова

Разработчик: Н. Ф. Андрианов, преподаватель высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПД.02 Техническая механика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина принадлежит к обязательной части профессионального цикла (П.00) и относится к общепрофессиональным дисциплинам (ОПД.02).

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

В результате освоения 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 конструкционных элементах;
- производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость;
- определять передаточное отношение;

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

- виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;
- типы кинематических пар;
- типы соединений деталей 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 расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации.

1.4. Количество часов, отводимое на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка студента 195 часов, в том числе: обязательная аудиторная нагрузка студента 130 часов; самостоятельная работа студента 65 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	195
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	130
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	65
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

№ занятия	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Лекции	ПЗ	СР	Уровень освоения	Домашнее задание
1	2	3	4	5	6	7
Техническая механика		100	30	65		
Раздел 1. Теоретическая механика		20	8	24		
1	Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Свободное несвободное тело. Связи и реакции связей. Определение их направления. Принцип освобожденности связей.	2			1	§ 1-7
2	Плоская система сходящихся сил. Система сходящихся сил, определение модуля и направления равнодействующей. Сложение плоской системы сходящихся сил, силовой многоугольник. Проекция силы на ось. Геометрические условия равновесия. Аналитическое условие равновесия. Последовательность решения задач. Определение усилий в стержневых системах. Стержневые системы с идеальными шарнирами, нагруженными в шарнирах.	2			1	§ 11-15
3	ПЗ №1 «Определение реакций связей»		2		2	Отчет
Самостоятельная работа: Плоская система сходящихся сил (выполнение ТМ-РГР 1, защита). Защита РГР				4		
4	Пара сил и момент силы относительно точки Вращательное действие пары на тело, плечо, момент, знак. Момент пары как вектор, эквивалентность пар. Свойства пар. Сложение пар, условие равновесия. Момент силы относительно точки, вращающее действие силы на тело, приведение силы к центру системы сил к точке, знак, частные случаи.	2			1	§ 16-20
5	Плоская система произвольно расположенных сил. Главный вектор и главный момент. Теорема Вариньона, частные случаи приведения. Условие равновесия (3 вида). Условие равновесия плоской системы параллельных сил (2 вида). Балки балочные системы споры, реакции спор, нагрузки.	2			1	§ 21-31
6	Связи с трением, силы трения, коэффициент трения, условие самоторможения. Расчёт балочных систем. Решение задач по определению реакции опор балок. Определение опорных реакций балок.	2			1	§ 34-37
7	ПЗ №2 отчет «Определение реакций опор балок»		2		2	
Самостоятельная работа: Плоская система произвольно расположенных сил (выполнение ТМ-РГР 2, защита).				6		
8	Трение Тема 1.6. Пространственная система сил. Параллелепипед сил, условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси, знак, частные случаи. Условие равновесия пространств системы произвольно расположенных сил (шесть уравнений равновесия) Решение задач по определению опорных реакций подшипников редукторных валов	2			1	§ 38-41 РГР №3
Самостоятельная работа: (Выполнение ТМ-РГР 3, Определение реакций подшипников редукторных валов).				4		
9	ПЗ №3 «Определение координат ц.т. плоских сечений и сечений из прокатных профилей.		2		2	
Самостоятельная работа: Центр тяжести (Выполнение ТМ-РГР 4).				4		
10	Основные понятия кинематики. Кинематика точки Кинематика, как наука о механическом движении. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки, уравнение движения. Скорость и ускорение точки, ускорение полное, касательное, нормальное. Виды движений в зависимости от ускорения. Равномерное движение, уравнения, кинематические графики. Равномерное движение, графики связь, между ними. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого	2			1	§ 60-64

	тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела.					
11	ПЗ №4 «Определение передаточного отношения механических передач»		2		2	отчет
Самостоятельная работа «Определение параметров вращательного движения» «Определение передаточного отношения механических передач» (реферат).				4		
12	Движение материальной точки. Метод кинетостатики Предмет динамики. Аксиомы динамики. Понятие о силе инерции, силы инерции при прямолинейном, криволинейном движении. Принцип Даламбера, метод кинетостатики	2				§ 76-80
13	Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном пути. Работы силы тяжести. Мощность и её единицы, К.П.Д. Работа и мощность при вращательном движении.	2			1	§ 81-87
Самостоятельная работа: Определение вращающих моментов (кинематический расчет).				2		
15	Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Основы динамики системы материальных точек. Уравнения поступательного и вращательного движения твёрдого тела.	2			1	§ 88-91
Раздел 2. Сопротивление материалов		34	12	19		
Тема 2.1. Основные положения		4	-	-		
16	Деформируемое тело, упругость, пластичность. Основные задачи сопромата. Классификация нагрузок. Основные гипотезы и допущения. Геометрические схемы элементов конструкции.	2			1	§ 1.1-1.3
17	Метод сечений. Применение МС при определении ВСФ. Основные виды нагружений. Напряжение полное и касательное.	2			1	§ 1.4.-1.5
Тема 2.2. Растяжение и сжатие		4	2	4		
18	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			1	§ 2.1-2.8
19	Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности.	2			1	§ 2.9-2.10
20	ПЗ №5 «Расчёты на прочность, построение эпюр продольных сил»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Выполнение СМ-РГР №1, защита. Реферат (определение усилий в стержневых системах ферм)				4		
Тема 2.3 Практические расчёты на срез и смятие		-	2	2		
21	ПЗ №6 «Расчёты заклёпочных, сварных, шпоночных соединений на срез и смятие»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Практические расчеты на срез и смятие (Изготовление заклёпочного соединения врубки на скалывание)				2		
22	Геометрические характеристики плоских сечений	2	-	-		§ 6.1-6.6
	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.	2			1	

Тема 2.5 Кручение		4	2	2		
23	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Основные гипотезы напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания.	2			1	§ 5.1-5.2
24	Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колёс на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении. Расчёты цилиндрических винтовых пружин растяжения и сжатия.	2			1	§ 5.5-5.4
25	ПЗ №7 «Расчёты на прочность и жёсткость при кручении»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Кручение (Выполнение СМ-РГР №2, защита БМПК).					2	
Тема 2.6 Изгиб		12	4	6		
26	Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.	2			1	§ 7.1-7.4
27	Нормальные напряжения при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределённой нагрузки.	2			1	§ 7.4-7.5
28	Расчёты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластинчатых и хрупких материалов	2			1	§ 7.6-7.7
29	Понятие о касательных напряжениях при изгибе.	2			1	§ 7.13
30	Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение.	2			1	§ 8.1-8.3
31	Расчёты на жёсткость.	2			1	
32	ПЗ №8 «Расчёты на прочность и жёсткость при изгибе» Контрольная работа		2		2	отчет
33	ПЗ №9 «Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок, подбор сечений»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Изгиб (Выполнение СМ-РГР №3, защита БМПК. Рациональные формы поперечных сечений балок).					6	
34	Сложное сопротивление. Изгиб и кручение.	-	2	2		
	ПЗ №10 «Расчёт валов при изгибе и кручении»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Сложное сопротивление (выполнение СМ-РГР №3, защита БМПК)					2	
35	Сопротивление усталости	2	-	-		
	Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса прочности.	2			1	§ 9.1-9.10
36	Прочность при динамических нагрузках	2	-	-		
	Понятие о динамических нагрузках. Силы при расчёте на динамическое напряжение, динамический коэффициент.	2			1	§ 9.12-9.14
Тема 2.10 Устойчивость сжатых стержней		4	-	3		
37	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчиво	2			1	§ 12.1 – 12.2
38	Рациональные формы поперечных сечений сжатых стержней, расчёты на устойчивость	2			1	§ 12.3-12.4
Самостоятельная работа: Устойчивость сжатых стержней. Рациональные формы поперечных сечений сжатых					3	

стержней						
Раздел 3 Детали машин		44	10	22		
39	Основные положения	2	-	-		
	Механизм, машина, детали, узлы, классификация. Цели и задачи ДМ основные тенденции, требования и критерии работоспособности. Материалы, проектный и проверочный расчёты.	2			1	Л3 стр. 7-24
40	Общие сведения о передачах	2	-	-		
	Вращательное движение и его роль в механизмах и машинах. Назначение передач в машинах и их классификация. Основные силовые и кинематические соотношения для механических передач	2			1	Л3 стр.25-36
Тема 3.3 Фрикционные и ременные передачи		4	2	2		
41	Общие сведения. Классификация фрикционных передач. Достоинства, недостатки и применение фрикционных передач. КПД передачи. Виды разрушения рабочих поверхностей фрикционных катков. Передаточное число. Вариаторы	2			1	Л3 стр. 42-56
42	Ременные передачи: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, применение. Детали ременных передач: проводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Сравнительные характеристики с плоскими, клиновыми и полуклиновыми ремнями. Силы и напряжения в ветвях ремня на шкивах. Передаточное число и КПД передачи.	2			1	Л3 стр. 42- 56
43	ПЗ №11 «Расчёт ременных передач»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Фрикционные и ременные передачи (Выполнение ДМ-РГР №3,4)				2		
Тема 3.4 Общие сведения о механизмах. Зубчатые и цепные передачи.		20	6	8		
44	Кривошипно-ползунный механизм, кулачковый механизм. Механизмы прерывистого движения. Устройство, работа, кинематика и динамика, механизмов. Регулирование машин и механизмов. Статическая и динамическая балансировка.	2			1	Л4 стр. 27-45
45	Общие сведения о зубчатых передачах: достоинство, недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Основные теории зубчатого зацепления.	2			1	Л3 стр. 27- 36
46	Краткие сведения об изготовлении зубчатых колёс. Материалы и конструкции зубчатых колёс. Виды повреждения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Основные геометрические соотношения.	2			1	Л3 стр. 27- 36
47	Расчёт цилиндрических и конических передач. Передачи с зацеплением Новикова. Степень точности и К.П.Д.	2			1	Л3 стр. 38-49
48	Цепные передачи: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения. Детали цепных передач: приводные цепи, звёздочки, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения в передачах.	2			1	Л3 стр. 56-65
49	Достоинства, недостатки, применение. Передачи с трением скольжения и трением качения К.П.Д. и передаточное число, виды разрушения. Материалы, допускаемые напряжения. Проектировочный и проверочный.	2			1	Л3 стр. 72-84
50	Общие сведения, принцип работы, устройство, достоинство, недостатки, применение, классификация.	2			1	Л3 стр. 72-84
51	Червячные передачи с Архимедовым червяком. Нарезание червяков и червячных колёс.	2			1	Л3 стр. 72-84
52	Основные геометрические параметры. Скорость скольжения, К.П.Д., виды разрушения зубьев	2			1	Л3 стр. 86-90
53	Расчёт червячных передач.	2			1	Л3 стр. 92-94

54	ПЗ №12 «Расчёт зубчатой передачи цилиндрического редуктора»		2		2	отчет
55	ПЗ №13 «Расчёт червячной передачи»		2		2	отчет
56	ПЗ №14 «Расчёт цепной передачи»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Зубчатые и цепные передачи (Выполнение ДМ-РГР №1,5).				8		
Тема 3.5 Валы и оси. Муфты		6	-	2		
57	Валы, оси их назначения, конструкция, материалы.	2			1	ЛЗ. Стр. 102-116
58	Расчёт валов и осей на прочность и жёсткость. Конструктивные и технологические повышения выносливости валов.	2			1	ЛЗ. Стр. 102-116
59	Муфты, их назначения и классификация, краткие сведения о выборе и расчёте муфт.	2			1	ЛЗ стр. 148-165
Самостоятельная работа: Валы, оси, муфты (ПК, стенды)				2		
Тема 3.6 Подшипники		4	2	4		
60	Подшипники скольжения: назначение, типы, область применения, материалы, виды разрушения, условный расчёт подшипников скольжения.	2			1	ЛЗ стр. 128-136
61	Подшипники качения: устройство, достоинство и недостатки, классификация, маркировка, подбор подшипников качения на долговечность, типы подшипников, смазка, монтаж и демонтаж подшипников качения.	2			1	ЛЗ стр. 136-145
62	ПЗ №15 «Конструкции и типы подшипников»		2		2	отчет
Самостоятельная работа: Подшипники (ПК, стенды)				4		
Тема 3.7 Соединения деталей машин		6	-	6		
63	Сварные соединения: достоинства, недостатки, область применения. Основные типы сварных швов. Расчёт сварных соединений встык и внахлестку при осевом нагружении соединяемых деталей. Краткие сведения о клеевых, заклепочных соединениях.	2			1	ЛЗ стр. 36 – 52
64	Общие сведения, классификация резьб. Геометрические параметры резьбы. Основные типы резьб. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Классы прочности. Расчёт резьбовых соединений.	2			1	ЛЗ стр.
65	Типы шпоночных соединений призматическими и сегментными шпонками. Шлицевые соединения, расчёт.	2			1	
Самостоятельная работа: Соединения деталей машин (Изготовить соединения)				6		

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета и лаборатории «Технической механики».

Оборудование кабинета и лаборатории:

- Раздаточный материал для выполнения лабораторных работ и практических заданий;
- Учебно-методический комплекс по данной дисциплине;
- Плакаты, схемы, стенды, модели, приводы машин.

Технические средства обучения:

- Персональные компьютеры (ПК) с лицензионным системным (MS Windows), прикладным программным обеспечением и специальным программным обеспечением;
- Сканер;
- Наушники (колонки);
- Принтер.
- Мультимедийная система.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий. Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1) www.popmech.ru
- 2) <http://stet.karelia.ru>
- 1) Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 2015.
- 2) Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике.- М.: Высшая школа, 2015.
- 3) Винокуров А.И., Барановский Н.В. Сборник задач по сопротивлению материалов. – М: Высшая школа, 2014.
- 4) Дубейковский Е.Н., Савушкин Е.С. Сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 2015.
- 5) Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 2014.
- 6) Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование. – М.: Высшая школа, 2-7, 2013.
- 7) Ицкович Г.М. Сопротивление материалов, М.: Высшая школа, 2014.
- 8) Куклин Н.Г, Куклина Г.С. Детали машин. – М. Машиностроение, 2013.

Дополнительные источники:

- 1) Мархель И.И. Детали машин. – М. Машиностроение 2006.
- 2) Никитин Г.М. Теоретическая механика для техникумов.- М. наука 2008.
- 3) Олофинская В.П. Техническая механика: Сборник тестовых заданий. М.-Форум-Инфра-М, 2007.
- 4) Романов Н.Я., Константинов В.А., Покровский Н.А., Сборник задач по деталям машин М-Машиностроение 2008.
- 5) Фролов М.И., Техническая механика. Детали машин.-М. Высшая школа 2007.
- 6) Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. М-Академия 2007.
- 7) Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А., Детали машин.-М: высшая школа. Академия 2007.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 конструкционных элементах; • Производить расчёты элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; • Определять передаточное отношение; <p>Должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики; • Типы соединений 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 расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации. 	<p>Наблюдение (на теоретических и практических занятиях) Оценка самостоятельной деятельности обучающегося. Устные вопросы Проверка индивидуальных практических заданий Защита практических работ Экзамен</p>

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
91-100	5	Отлично
76-90	4	Хорошо
60-75	3	Удовлетворительно
Менее 60	2	Не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных студентом профессиональных и общих компетенций, как результатов освоения профессионального модуля.