

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области
«Киришский политехнический техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

По специальности:

15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

Форма обучения: очная

Кириши
2020

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Техническая механика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Организация – разработчик: ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

Разработчик:

Кизилова Ирина Михайловна, преподаватель высшей категории ГАПОУ ЛО «Киришский политехнический техникум»

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Техническая механика»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования».

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальности 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструктивных элементах.

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

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчета механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 205 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 137 часов;
самостоятельной работы обучающегося 68 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>205</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>137</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>6</i>
практические занятия	<i>12</i>
контрольные работы	<i>10</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>68</i>
в том числе:	
внеаудиторные самостоятельные работы	<i>68</i>
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА».

Наименование разделов и тем 1	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. 2	Объем часов 3	Уровень освоения 4
Введение.	Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение. Роль учебной дисциплины "Техническая механика" в общепрофессиональной подготовке специалиста.	1	1
Раздел 1.	СТАТИКА	56	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей основных типов.	3	1 2
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. Проекция силы на две взаимно-перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической и геометрической формах. Рациональный выбор координатных осей. Практическая работа: «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил».	4	1 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.	2	1
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Приведение силы к данной точке. Приведение 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. Определение реакций опор и моментов защемления. Практическая работа: «Определение опорных реакций балки». Лабораторная работа: «Определение опорных реакций балки».	8	1 2
		2	3
		1	3

Тема 1.5. Трение скольжения и качения.	Виды трения. Трение скольжения. Законы трения. Коэффициент трения. Трение качения. Коэффициент трения качения. Условие качения колеса.	2	1
Тема 1.6. 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.	6	1 2
	Самостоятельная работа учащихся: «Определение равнодействующей пространственной системы сил».	2	3
Тема 1.7. Центр тяжести.	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур. Виды равновесия.	4	1 2 1
	Лабораторная работа: «Определение центра тяжести плоских фигур»	1	3
	Контрольная работа по статике. Устный зачет по теории.	4	3
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	15	
	Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Статически определяемые и неопределяемые системы.		
Раздел 2.	КИНЕМАТИКА	31	
Тема 2.1. Основные понятия кинематики.	Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение.	1	1
Тема 2.2. Кинематика точки	Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Кинематические графики.	3	1 2
	Практическая работа: «Определение параметров движения точки для любого вида движения. Определение параметров вращения тела вокруг неподвижной оси и движения его точек».	2	3
Тема 2.3. Простейшие движения твердого тела.	Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки.	2	1
	Практическая работа: «Определение параметров движения точки для любого вида движения. Определение параметров вращения тела вокруг неподвижной оси и движения его точек».	2	3
Тема 2.4.	Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема		

Сложное движение точки.	сложения скоростей.	2	1
Тема 2.5. Сложное движение тела.	Сложное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения.	4	1
	Контрольная работа по темам 2.4, 2.5.	2	3
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 2. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	15	
	Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.		
	Выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорений вращающегося тела через его угловую скорость и угловое ускорение.		
Раздел 3.	<i>ДИНАМИКА</i>	31	
Тема 3.1. Основные понятия и аксиомы динамики.	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.	2	1
Тема 3.2. Движение материальной точки.	Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера.	2	1
Тема 3.3. Работа. Мощность. КПД.	Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия.	2	1
Тема 3.4. Общие теоремы динамики.	Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела.	6	1
	Практическая работа: «Решение задач по темам 3.2, 3.3».	2	3
	Устный зачет по теории разделов 2,3.	2	3
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	15	
	Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин.		
	Работа силы при криволинейном перемещении.		

Раздел 4.	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	87	
Тема 4.1. Основные положения.	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.	4	1
Тема 4.2. Растяжение и сжатие.	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. 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.	10	1
	Практическая работа: «Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений, определение абсолютного удлинения (укорочения) при растяжении и сжатии».	2	3
Тема 4.3. Изгиб.	Изгиб. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом 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.	14	1
	Практическая работа: «Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Выбор оптимального сечения вала, работающего на изгиб».	2	3
Тема 4.4. Практические расчеты на срез и смятие.	Срез, основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.	4	1
	Самостоятельная работа: «Расчеты на срез и смятие».	2	3
Тема 4.5. Кручение.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. 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.	6	1
	Самостоятельная работа: «Расчет вала на кручение».	2	3

	Лабораторная работа: «Определение модуля сдвига при кручении».	2	3
Тема 4.6. Сочетание основных деформаций. 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.	6	1
Тема 4.7. Сопrotивление усталости.	Сопrotивление усталости. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса.	2	1 2
Тема 4.8. Устойчивость сжатых стержней.	Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней.	2	1
	Лабораторная работа: «Определение критической нагрузки при продольно-поперечном изгибе стержня большой гибкости».	2	3
	Защита лабораторных работ	2	3
	Зачет по теории раздела 4.	1	3
	Самостоятельная работа. Выполнение домашних заданий по разделу 4. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.	23	
	Основные факторы, влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса прочности.		
	Брусья переменного поперечного сечения.		
	Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе.		
	Эмпирические формулы для критических напряжений.		
	Всего:	205	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Техническая механика».

Оборудование учебного кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторный комплекс по теоретической механике и сопротивлению материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- документ-камера;
- фолии по сопротивлению материалов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Аркуша, А.И. Техническая механика: Теоретическая механика и сопротивление материалов / А.И. Аркуша. - М.: Ленанд, 2016. - 352 с.

Дополнительные источники:

1. Ахметзянов, М.Х. Техническая механика (сопротивление материалов): Учебник для СПО / М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 300 с.
2. Евтушенко, С.И. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями: Учебное пособие / С.И. Евтушенко, Т.А. Дукмасова, Н.А. Вильбицкая. - М.: Риор, 2017. - 126 с..

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сопромат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sopromatt.ru.
2. Лекции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>.
3. Лекции, примеры решения задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isopromat.ru/>.
4. Лекции, примеры решения задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teh-meh.ucoz.ru>.
5. Этюды по математике и механике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.etudes.ru>.
6. Лекции, расчётно-графические работы, курсовое проектирование, методические указания; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.detalmach.ru/>.
7. Иванов М.Н. Детали машин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [lib.mexmat.ru>books/](http://lib.mexmat.ru/books/).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения 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
Умения:	
<ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; - читать кинематические схемы; - определять напряжения в конструкционных элементах 	<p>Лабораторные и практические работы</p> <p>Выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Экзамен</p>
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> - основы технической механики; - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; - методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; - основы расчета механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения. 	<p>Практические занятия</p> <p>Выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Домашняя работа</p> <p>Экзамен</p>