

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программа подготовки специалистов среднего звена
по специальности:

22.02.06 Сварочное производство

(для 2023 года набора)

Форма обучения: очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 04A6F2930062AF80A1450CE5605812F361
Владелец: Степанов Дмитрий Виталиевич
Действителен: с 05.12.2022 до 05.12.2023

Феодосия, 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 26.02.02 Судостроение

Организация разработчик: филиал ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

Разработчик:

Преподаватель 1 категории Н.А. Крутик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии технологии сварки и кораблестроения

Протокол № 9 от «05» 05 2023 г.

Программа утверждена на заседании методической комиссии СПО филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

Протокол № 9 от «10» 05 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2 Структура и содержание учебной дисциплины	5
3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины	12
4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является обязательной частью профессионального учебного цикла основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования, по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих и профессиональных компетенций: ОК 1-ОК 9, ПК 1.1-ПК 1.4, ПК 2.1-ПК 2.5, ПК 3.1-ПК 3.4, ПК 4.1-ПК 4.5.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-ОК 9, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4	читать кинематические схемы	- основы технической механики; - виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики
ОК 1-ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 4.3, ПК 4.5	определять напряжения в конструкционных элементах	основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения
ОК 1-ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.4, ПК 4.1, ПК 4.2	производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц	методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость 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 часов
Объём образовательной программы	181
Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем всего, в том числе:	136
- лекции	78
- практические занятия	46
- консультации	12
Самостоятельная работа обучающихся	45
Промежуточная аттестация в форме экзамена	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническая механика»»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел 1. Статика		52	ОК 1-ОК 9 ПК 2.3, ПК 2.5
Тема 1.1 Введение	Лекция 1. Основные понятия и аксиомы статики. Содержание предмета "Техническая механика". Теоретическая механика и ее разделы. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая сила. Уравновешивающая сила. Первая аксиома статики (условие равновесие двух сил). Третья аксиома (правило параллелограмма). Свободное и несвободное тело.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Механическое движение. Равновесие. Вторая аксиома статики (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль ее линии действия. Четвертая аксиома (закон равенства сил действия и противодействия).	3	
Тема 1.2 Связи. Реакции связей	Лекция 2. Основные виды связей	2	
	Практическое занятие № 1 Реакции связей. Простановка активных и реактивных сил	2	
Тема 1.3 Плоская система сходящихся сил	Лекция 3. Система сходящихся сил. Разложение силы на две составляющие, приложенных в той же точке.	2	
	Лекция 4. Сложение плоской системы сходящихся сил. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось.	2	
	Практическое занятие № 2 Проекция вектора на ось	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Определение модуля и направления равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил	2	
Тема 1.4 Равнодействующая плоской системы сходящихся сил.	Лекция 5. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил (уравнения равновесия)	2	
	Практическое занятие № 3 Уравнение равновесия плоской системы сходящихся сил. Определение реакций стержней	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчетно-графическая работа № 1 (задание 1) «Определение реакций стержней»	2	
Тема 1.5 Система двух сил	Лекция 6. Пара сил. Свойства пар. Равновесие пар. Момент силы относительно точки	2	
	Практическая работа № 4 Момент силы относительно точки	2	
Тема 1.6 Плоская система произвольно расположенных сил	Лекция 7. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (теорема Пуансо). Приведение плоской системы сил к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской системы сил.	2	
	Лекция 8. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы. Виды опор; классификация нагрузок	2	
	Практическая работа № 5 Балочные системы. Определение реакций опор консольных балок	2	
	Практическая работа № 6 Определение реакций опор двухопорных балок	2	

	Самостоятельная работа обучающихся. Теорема Вариньона. Расчетно-графическая работа № 1 (задание 2) «Определение реакций опор двухопорной балки»	2	
Тема 1.7 Трение	Лекция 9. Понятие о силе трения скольжения. Угол и коэффициент трения скольжения. Понятие о трении качения. Момент трения качения. Коэффициент трения качения	2	
Тема 1.8 Пространственная система сил	Лекция 10. Сила в пространстве. Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном векторе и главном моменте произвольной пространственной системы сил. Условия равновесия и шесть уравнений равновесия (без вывода)	2	
	Практическая работа № 7 Определение реакций опор пространственно-нагруженного вала	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчетно-графическая работа № 1 (задание 3) «Определение реакций опор вала»	1	
Тема 1.9 Центр тяжести	Лекция 11. Центр тяжести тела. Сила тяжести. Формулы для определения координат центра тяжести тела (без вывода). Формулы для определения положения центра тяжести сечения.	2	
	Лекция 12. Положение центров тяжести простых геометрических фигур: прямоугольника, треугольника, кругового сектора, стандартных профилей проката. Определение положения центров тяжести тонких пластинок и сечений, составленных из простых геометрических фигур	2	
	Практическая работа № 8 Определение координат центра тяжести сечений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Устойчивость равновесия: понятие устойчивости равновесия тела, имеющего точку опоры или ось вращения. Условия равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывания и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости	2	
Раздел 2 Кинематика		8	ОК 1-ОК 9 ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 2.1 Основные понятия кинематики	Лекция 13. Основные понятия кинематики: система отсчета, траектория, скорость, ускорение, путь, расстояние. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнение движения точки по заданной траектории.	2	
	Лекция 14. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Виды движения точки в зависимости от ускорения. Равнопеременное движение точки: уравнение движения, основные и вспомогательные формулы	2	
	Практическая работа № 9 Определение пути, скорости и ускорения в заданный момент времени	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Определение ускорения точки при задании ее движения естественным способом. Касательные и нормальные ускорения. Равномерное движение точки. Равномерно переменные движения точки (тела) по вертикали под действием силы тяжести. Формула Галилея	2	
Тема 2.2 Простейшие движения твердого тела	Содержание учебного материала	8	
	Лекция 15. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое перемещение. Уравнение вращательного движения. Средняя угловая скорость и угловая скорость в данный момент.	2	
	Лекция 16. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними. Угловое ускорение. Равномерное вращение. Равнопеременное вращение: уравнение вращения, основные и вспомогательные формулы. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела	2	
	Практическая работа № 10 Определение частоты вращения, угловой окружной скорости вращающегося тела	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Частные случаи вращательного движения твердого тела: равномерные вращения; равномерно-переменные вращения. Теорема сложения скоростей (правило параллелограмма). Разложение	2	

	скорости точки на ее составляющие. Плоско- параллельное движение тела. Разложение плоско- параллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей. Основные способы определения мгновенного центра скоростей		
Раздел 3 Динамика		18	ОК 1-ОК 9 ПК 1.4, ПК 2.4
Тема 3.1 Основные понятия	Лекция 17. Предмет динамики; понятие о двух основных задачах динамики. Вторая аксиома - основной закон динамики точки. Масса материальной точки и ее единицы; зависимость между массой и силой тяжести.	2	
	Лекция 18. Понятие о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движениях материальной точки. Принцип Даламбера	2	
	Практическая работа № 11 Определение сил действующих на точку при равноускоренном и равнозамедленном движении	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Первая аксиома - принцип инерции. Третья аксиома - закон независимости действия сил. Четвертая аксиома - закон равенства действия и противодействия	2	
Тема 3.2 Работа и мощность	Лекция 19. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Единицы работы. Понятие о работе переменной силы. Работа силы тяжести. Мощность, единицы мощности. Механический коэффициент полезного действия. Работа и мощность при вращательном движении тела, окружная сила, вращающий момент. Зависимость вращающегося момента от угловой скорости (частота вращения) и передаваемой мощности	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Работа переменной силы на криволинейном пути. Графический способ определения работы. Теорема о работе равнодействующей	2	
Тема 3.3 Общие теоремы динамики	Лекция 20. Основные уравнение динамики точки и тела. Импульс силы, количество движения. Теорема об изменении количества движения и об изменении кинетической энергии. Теорема о кинетической энергии для точки. Основные уравнение динамики для поступательного и вращательного движений. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела при поступательном и вращательном движениях	2	
	Практическая работа № 12 Решение задач на применение общих теорем динамики	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Потенциальная и кинетическая энергия. Элементы динамики системы: внешние и внутренние силы системы. Моменты инерции некоторых однородных тел. Кинетическая энергия тела, совершающего плоскопараллельные движения	2	
	<i>Всего лекций за осенний семестр</i>	40	
	<i>Всего практических занятий за осенний семестр</i>	24	
	<i>Всего самостоятельной работы за осенний семестр</i>	22	
	<i>Всего консультаций за осенний семестр</i>	6	
	<i>Всего за осенний семестр</i>	92	
Раздел 4 Сопротивление материалов		64	ОК 1-ОК 9, ПК 2.2, ПК 3.2-ПК 3.4, ПК 4.2-ПК 4.4
Тема 4.1 Основные положения сопротивления материалов	Лекция 21. Деформируемое тело. Упругие и пластические деформации. Понятия о расчетах на прочность, жесткость и устойчивость. Основные задачи сопротивления материалов.	2	ПК 1.4, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.1
	Самостоятельная работа обучающихся. Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций. Внутренние силы упругости. Метод сечений. Классификация внешних сил и элементов конструкций	3	
Тема 4.2 Внутренние силовые факторы	Лекция 22. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях бруса. Основные виды нагружения бруса; внутренние силовые факторы в этих случаях. Напряжение полное, нормальное, касательное	1	

Тема 4.3 Растяжение (сжатие)	Лекция 23. Продольные силы и их эпюры. Гипотеза плоских сечений. Нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса; эпюры нормальных напряжений.	1
	Лекция 24. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука. Общие сведения об испытании материалов	1
	Лекция 25. Испытания пластичных и хрупких материалов на растяжение и сжатие. Коэффициенты запаса прочности. Условия прочности.	1
	Лекция 26. Допускаемые напряжения. Условия прочности. Расчеты на прочность: проверочные, проектные и определение допускаемой нагрузки	1
	Практическая работа № 13 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Закон Гука	2
	Практическая работа № 14 Коэффициенты запаса прочности	1
	Практическая работа № 15 Расчеты на жесткость при растяжении и сжатии стержня	2
Тема 4.4 Сдвиг. Практические расчеты на срез и смятие	Самостоятельная работа обучающихся. Построение эпюр продольных сил, возникающих от действия сосредоточенной силы и силы тяжести бруса. Принцип Сен-Венана. Механические свойства пластичных и хрупких материалов при сжатии. Расчетно-графическая работа № 2 (задание 1) «Расчет ступенчатого бруса на растяжение и сжатие»	3
	Лекция 27. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между формулами.	2
	Лекция 28. Срез. Смятие: расчетные формулы. Расчеты на срез и смятие. Расчет сварных соединений	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчеты на срез и смятие соединений штифтами. Расчет заклепочных соединений	3
Тема 4.5 Геометрические характеристики плоских сечений	Практическая работа № 16 Расчет сварных соединений	2
	Лекция 29. Статические моменты сечений. Моменты инерции сечений. Понятие о главных центральных осях и главных центральных моментах инерции.	2
	Лекция 30. Осевые моменты инерции простейших сечений: круга, кольца, прямоугольника, квадрата. Главные центральные моменты инерции составных сечений, имеющих не менее одной оси симметрии	2
	Практическая работа № 17 Определение моментов инерции составных сечений	1
	Практическая работа № 18 Определение параметра жесткости при различных видах деформации	2
Тема 4.6 Кручение	Самостоятельная работа обучающихся. Центробежный момент инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции сечений, не имеющих осей симметрии	1
	Лекция 31. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Крутящий момент; построение эпюр. Напряжения в поперечном сечении бруса.	2
	Лекция 32. Жесткость бруса. Полярный момент сопротивления сечения. Расчеты на прочность и при кручении	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчеты на жесткость при кручении. Расчет цилиндрических винтовых пружин. Расчетно-графическая работа № 2 (задание 2) «Расчет вала на кручение»	3
Тема 4.7 Изгиб	Практическая работа № 19 Определение напряжений в сечениях бруса при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении	1
	Лекция 33. Основные понятия и определения; классификация видов изгиба: прямой изгиб, чистый и поперечный. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе - поперечная сила и изгибающий момент	2
	Лекция 34. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.	1

	Лекция 35. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе.	2	
	Лекция 36. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. Осевые моменты сопротивления. Расчеты на прочность при изгибе	2	
	Практическая работа № 20 Определение поперечных сил и изгибающих моментов в поперечных сечениях балки	2	
	Практическая работа № 21 Построение эпюр и изгибающих моментов для двухопорных балок	1	
	Практическая работа № 22 Расчеты на прочность балок при изгибе	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчет балок из хрупких материалов. Касательные напряжения при прямом изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок, выполненных из материалов, одинаково и различно сопротивляющихся растяжению и сжатию. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Касательные напряжения при прямом изгибе. Расчетно-графическая работа № 2 (задание 3) «Расчет консольной балки на изгиб»	3	
Тема 4.8 Гипотезы прочности	Лекция 37. Причины введения гипотез прочности. Расчет эквивалентных напряжений для основных гипотез прочности	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Проверка прочности винта домкрата	2	
Тема 4.9 Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала		
	Лекция 38. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Условие устойчивости. Формула Эйлера. Эмпирические формулы для критических напряжений. Расчеты сжатых стержней на устойчивость.	1	
	Лекция 39. Эмпирические формулы для критических напряжений. Расчеты сжатых стержней на устойчивость	1	
	Самостоятельная работа обучающихся. Расчет сжатых стержней на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба. Определение критической силы. Определение допускаемой нагрузки	1	
Раздел 5 Детали машин		19	
Тема 5.1 Основные понятия курса «Детали машин»	Лекция 40. Общие сведения о машинах и механизмах. Классификация передач. Передаточное число	2	ОК 1-ОК 9, ПК 1.1-ПК1.4, ПК 2.1-ПК 2.5, ПК 3.1-ПК 3.4, ПК 4.1-ПК 4.5
	Практическая работа № 23 Определение передаточного числа одноступенчатой и многоступенчатой передач	1	
	Самостоятельная работа обучающихся. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о надежности машины. Проектный и проверочный расчеты.	1	
Тема 5.2 Зубчатые передачи	Лекция 41. Назначение. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Передаточное число. Виды зацепления. Основы проектного и проверочного расчетов	1	
	Практическое занятие №24 Проектный и проверочный расчеты зубчатой передачи	1	
	Самостоятельная работа обучающихся. Изготовление зубчатых колес. Понятие о зубчатых зацеплениях со смещением (корригированных)	1	
Тема 5.3 Червяные передачи	Лекция 42. Достоинства и недостатки. Коэффициент диаметра и модуль червяка. Виды червяков. КПД	1	
	Практическое занятие №25 Проектный и проверочный расчеты червячной передачи	1	
	Самостоятельная работа обучающихся. Основные геометрические соотношения. Тепловой расчет червячных передач	1	
Тема 5.4 Ременные и цепные передачи	Лекция 43. Основные сведения о клиноременных и плоскоременных передачах. Достоинства и недостатки. Виды ремней. Коэффициент проскальзывания. Виды цепных передач. Достоинства и недостатки. Основы проектного и проверочного расчетов	2	
	Практическое занятие № 26 Проверочные и проектные расчеты ременных передач	1	
	Самостоятельная работа обучающихся. Основные геометрические соотношения. Долговечность ремня. Зубчато-	1	

	ременная передача. Материалы звездочек и цепей. Проверочные и проектные расчеты цепных передач		
Тема 5.5 Подшипники	Лекция 44. Назначение подшипников качения и скольжения. Достоинства и недостатки. Классификация подшипников качения. Маркировка. Расчет на грузоподъемность и долговечность	2	
	Самостоятельная работа обучающихся. Основные сведения о подшипниках скольжения. Монтаж и демонтаж подшипников скольжения и качения	1	
	Практическое занятие № 27 Расшифровка подшипника качения	1	
	Практическое занятие № 28 Проверочный расчет подшипников	1	
	<i>Всего лекций за весенний семестр</i>	38	
	<i>Всего практических занятий за весенний семестр</i>	22	
	<i>Всего самостоятельной работы за весенний семестр</i>	23	
	<i>Всего консультаций за весенний семестр</i>	6	
	<i>Всего за весенний семестр</i>	89	
	Всего лекций	78	
	Всего практических занятий	46	
	Всего консультаций	12	
	Всего самостоятельной работы	45	
	Всего:	181	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории технической механики.

Оборудование учебного кабинета:

1. Штангенциркуль
2. Плоскость с изменяющимся углом наклона
3. Модели передач: зубчатой цилиндрической, червячной передачи с цилиндрическим червяком, планетарной
4. Модель цилиндрического редуктора
5. Информационные плакаты
6. Посадочные места по количеству обучающихся

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. Список изданий представлен в Информационном обеспечении образовательной программы (приложение 9) к программе подготовки специалистов среднего звена.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного опроса, тестов, контрольных работ, а также защиты расчетно-графических работ.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: – производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; – читать кинематические схемы; – определять напряжения в конструктивных элементах	– определяет усилия, действующие в опоре конструкции; – вычисляет центр тяжести плоских фигур; – подбирает необходимый профиль сечения и номер балки исходя из заданных нагрузок;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, тестировании и других видах текущего контроля
Знания: – основ технической механики; – видов механизмов, их кинематические и динамические характеристики; – методики расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; – основ расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.	– определяет фактический запас прочности элементов конструкции.	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, тестировании и других видах текущего контроля