

*Приложение III.28
к образовательной программе
по специальности
15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3,4</u>

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) от 9 декабря 2016 № 1580 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 22 декабря 2016, регистрационный № 44904), и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), зарегистрированной в государственном реестре № 15.02.12-170331 от 31 марта 2017.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ТМиРПО


Протокол № 11 от 23 июня 2021

Председатель ЦК

 Т.Ю. Ежижанская

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

 Т.Б. Балобанова
24 июня 2021

Рабочую программу разработал:

преподаватель высшей квалификационной категории, инженер-механик

 Т.П. Тужик

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-06, ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	<ul style="list-style-type: none"> - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц; - читать кинематические схемы; - определять напряжения в конструктивных элементах. 	<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 расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

В ходе изучения дисциплины создаются условия для формирования общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу.

ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.

ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

ПК 3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.

ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.

ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	106
в том числе:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	40
Самостоятельная работа	10
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Статика. Кинематика. Динамика		44	
Тема 1.1. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	10	ОК 01-06, ПК 2.4.
	1. Плоская система сходящихся сил (ПССС). Способы сложения двух сил. Разложение сил на две составляющие. Силовой многоугольник. Проекция силы на ось: правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Геометрическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. Условие равновесия в геометрической и аналитической форме. Рациональный выбор системы координат.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическая работа №1. Определение равнодействующей ПССС графическим способом.	2	
	2. Практическая работа №2. Определение равнодействующей ПССС методом проекций.	2	
	3. Практическая работа №3. Определение реакций стержней.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика	2	
1. СР №1. Определение реакций стержней.	2		
Тема 1.2. Пара сил	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 04, ОК 06, ПК 2.1- 2.4.
	1. Пара сил как силовой фактор. Момент пары, плечо пары, размерность. Эквивалентные пары. Свойство пар. Система пар сил. Приведение системы пар сил. Условие равновесия системы пар сил.		
Тема 1.3. Плоская система произвольно расположенн	Содержание учебного материала	11	ОК 01-04, ОК 06 ПК 1.1.-1.3, 2.4.
	1. Момент силы относительно точки. Приведение силы к заданному центру. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к заданному центру. Главный вектор, главный момент. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия произвольной плоской системы сил, три формы условия равновесия. Условия равновесия	3	

ых сил	плоской системы параллельных сил. Балочные системы. Классификация нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Понятие о статически неопределимых системах.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	1. Практическая работа №4. Определение реакций опор одноопорной балки.	2	
	2. Практическая работа №5. Определение реакций опор двухопорной балки.	2	
	3. Практическая работа №6. Определение реакций опор двухопорной балки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика	2	
	1.СР №2. Определение реакций опор одноопорной балки.	2	
Тема 1.4. Трение	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06, ПК 2.4.
	1.Сила трения. Коэффициент трения. Трение скольжения. Равновесие тела на наклонной плоскости. Трение качения.		
Тема 1.5. Пространственная система сил	Содержание учебного материала	2	ОК 01-04, ПК 2.4.
	1.Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном векторе и главном моменте произвольной пространственной системе сил. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической и векторной форме.		
Тема 1.6. Центр тяжести	Содержание учебного материала	9	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1.Центр параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая параллельных вертикальных сил. Центр тяжести тела. Методы определения центра тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести плоских составных сечений и сечений, составленных из стандартных профилей проката.	3	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическая работа №7. Определение координат центра тяжести плоских составных сечений.	2	
	2. Практическая работа №8. Определение координат центра тяжести сечений, составленных из стандартных профилей проката.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика	2	
	1. СР №3. Определение координат центра тяжести плоских составных сечений.		

Тема 1.7. Основные положения кинематики. Простейшие движения твердого тела	Содержание учебного материала	3	ОК 01-04, ПК 2.4.
	1. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, расстояние, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения точки. Средняя скорость и скорость в данный момент времени. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи движения точки. Поступательное движение тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося твердого тела. Способы передачи вращательного движения. Понятие о передаточном отношении.	3	
Тема 1.8 Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Скорость этих движений. Теорема о сложении скоростей. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения.		
Тема 1.9. Основные положения и аксиомы динамики	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Принцип инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.		
Тема 1.10. Движение материальной точки.	Содержание учебного материала	3	ОК 01-04, ПК 2.4.
	1. Свободная и несвободная материальная точка. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. Принцип Даламбера: метод кинетостатики.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическая работа №9. Решение задач с применением принципа Даламбера.	2	
Тема 1.11. Работа и мощность	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Работа постоянной силы при прямолинейном движении, единицы работы. Работа равнодействующей силы. Работа силы тяжести. Работа движущих сил и сил сопротивления. Мощность; единицы мощности. Понятие о коэффициенте полезного действия. Работа и мощность силы при вращательном движении.		
Тема 1.12.	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04,

Общие теоремы динамики	1. Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Момент инерции тела. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движениях твердого тела.		ПК 2.1-2.4.
Раздел 2. Сопротивление материалов		54	
Тема 2.1. Растяжение (сжатие)	Содержание учебного материала	12	ОК 01-04, ОК 06, ПК 2.4.
	1. Деформируемое тело: упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов. Классификация нагрузок: поверхностные, объемные; статические динамические, повторно-переменные. Продольные и поперечные деформации при растяжении. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Метод сечений. Напряжение нормальное и касательное, единицы измерения. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статических нагрузках. Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики. Коэффициент запаса прочности. Напряжения предельные, допускаемые, рабочие. Условие прочности. Расчеты на прочность.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическая работа №10. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.	2	
	2. Практическая работа №11. Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и осевых перемещений.	2	
	3. Практическая работа №12. Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	2	
	4. Практическая работа №13. Подбор диаметров стержней из условия прочности при растяжении и сжатии.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика	2	
1. СР №4. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений	2		
Тема 2.2. Практические расчеты на срез и смятие	Содержание учебного материала	6	ОК 01-04, ПК 2.4, 3.1-3.4
	1. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Закон парности касательных напряжений. Срез. Основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условия прочности. Смятие, условности расчета, расчетные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения. Примеры расчетов.	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическая работа №14. Расчет соединения на прочность при срезе и смятии.	2	
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	4	ОК 01-04,

Геометрические характеристики плоских сечений	1. Статические моменты сечений. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Осевые моменты инерции простейших сечений. Полярные моменты инерции круга, кольца. Определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.		ПК 2.1-2.4.
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
Тема 2.4. Кручение	Содержание учебного материала	8	ОК 01-04, ОК 06, ПК 2.4.
	1. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Правила построения эпюр крутящих моментов. Алгоритм расчетов на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу. Выбор рационального сечения вала при кручении	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	1. Практическая работа №15. Расчет на прочность при кручении.	2	
	1. Практическая работа №16. Расчет на жесткость при кручении.	2	
Тема 2.5. Изгиб	Содержание учебного материала	20	ОК 01-04, ОК 06, ПК 2.4.
	1. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба: прямой изгиб чистый и поперечный; косой изгиб чистый и поперечный. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе: поперечная сила и изгибающий момент. Правила для определения поперечной силы и изгибающего момента. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	10	
	2. Нормальные напряжения при изгибе в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. Закон распределения по поперечному сечению бруса. Рациональные формы поперечных сечений балок. Условие прочности при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.		
	3. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса. Жесткость сечения при изгибе. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Понятие о расчете балок на жесткость. Рациональные формы сечений балок при изгибе для пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	1. Практическая работа №17. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.	2	
2. Практическая работа №18. Расчет на прочность при изгибе двухопорной балки.			

		2	
	3. Практическая работа №19. Расчет на прочность при изгибе одноопорной балки.	2	
	4. Практическая работа №20. Расчет на жесткость при изгибе одноопорной балки.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся примерная тематика	2	
	1. СР№5 Для данной балки подобрать № профиля.	2	
Тема 2.6. Сложное сопротивлени е	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Максимальные касательные напряжения. Виды напряженных состояний. Упрощенное плоское напряженное состояние. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряженное состояние. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчет бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.		
Тема 2.7. Сопротивлен ие усталости	Содержание учебного материала	1	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Циклы напряжений. Усталостное разрушение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса. Понятие о расчетах на усталость.		
Тема 2.8. Устойчивость сжатых стержней	Содержание учебного материала	2	ОК 01-04, ОК 06 ПК 2.4.
	1. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Напряжения при динамических нагрузках. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. Определение устойчивости сжатых стержней.		
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего:		106	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся с применением интерактивных форм работы, которые стимулируют познавательную мотивацию обучающихся, помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, способствуют установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на учебном занятии информации, активизации их познавательной деятельности между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Техническая механика обеспечена следующими специальными помещениями:

1. учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации – **кабинет Технической механики**, оснащенный:

- учебно-наглядными пособиями: плакаты, комплект демонстрационного материала по курсу "Теория машин и механизмов"-1 шт., комплект методических указаний;

- оборудованием: установка для механического синтеза 4-х шарнирного механизма – 1шт., механизм сбалансированного манипулятора – 1 шт., кулачково-рычажный механизм долбежного станка – 1 шт., механизм поршневого насоса – 1 шт., компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт.; экран – 1 шт., учебные столы – 15 шт., стулья – 30 шт., доска меловая – 1шт.

- программным обеспечением: лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения Microsoft Windows; Microsoft Office Professional Plus; Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными образовательными и информационными ресурсами.

3.2.1. Основные источники

1. Асадулина Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для СПО / Е. Ю. Асадулина. - Издательство Юрайт, 2020. – 265 с. – Текст : электронный. – URL : <https://urait.ru/bcode/453443>

2. Гребенкин В. З. Техническая механика : учебник и практикум для СПО / В. З. Гребенкин, В. А. Лелягин ; ред. Р. П. Заднепровский. - Издательство Юрайт, 2020. – 390 с. – Текст : электронный. – URL : <https://urait.ru/bcode/448226>

3. Журавлев Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учебное пособие Для СПО / Е. А. Журавлев. - Издательство Юрайт, 2020. – 140 с. – Текст : электронный. – URL : <https://urait.ru/bcode/456569>

4. Зиомковский В. М. Техническая механика : учебное пособие для СПО / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; ред. В. И. Вешкурцев. - Издательство Юрайт, 2020. – 288 с. – Текст : электронный. – URL : <https://urait.ru/bcode/456574>

3.2.2 Дополнительные источники

1. Техническая механика: методические указания к практическим занятиям и по организации самостоятельной работы для обучающихся по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), очной формы обучения /сост. Т. П. Тужик; Тюменский индустриальный университет.– 1-е изд.– Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2021.– 48 с. - Текст : непосредственный.

3.2.3 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/).
8. ГОСТ 2 105 – 2019 «Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: Знание основ технической механики	Демонстрирует уверенное владение основами технической механики	Экспертная оценка выполнения практических работ № 1-6, самостоятельных работ № 1,2 Устный опрос
Знание методики расчёта элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах деформации	Демонстрирует знание методик расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций	Экспертная оценка выполнения практических работ № 10-20, самостоятельных работ № 4,5 Устный опрос
Знание основ расчётов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	Владеет расчетами механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения	Экспертная оценка выполнения практических работ № 7-9, самостоятельной работы № 3 Устный опрос
Умения: Производить расчёты механических передач и простейших сборочных единиц	Производит расчеты механических передачи простейших сборочных единиц общего назначения	Экспертная оценка выполнения практических работ № 7-9, самостоятельной работы № 3 Устный опрос
Умение читать кинематические схемы	Использует кинематические схемы	Экспертная оценка выполнения практических работ № 7-9, самостоятельной работы № 3 Устный опрос
Умение определять напряжения в конструкционных элементах	Производит расчет напряжения в конструкционных элементах	Экспертная оценка выполнения практических работ № 10-20, самостоятельных работ № 4,5 Устный опрос