



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Колледж космического машиностроения и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Техническая механика

**специальность 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)»**

Базовая подготовка

Королев, 2023 г.

Автор Александрова С.А.

**Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» –
Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова ККМТ, 2023 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Техническая механика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), Учебного плана по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника 15.05.2023г., протокол № 6.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17.05.2023 г., протокол № 05

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.2	Разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; Обнаруживать неисправности мехатронных систем	Классификацию и виды отказов оборудования; Понятие, цель и функции технической диагностики; Понятие, цель и виды технического обслуживания; Физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем
ПК 2.3	Применять технологические процессы восстановления деталей	Технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	ЛР 13
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	ЛР 14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	ЛР 15
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР 16
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 17
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 18
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Соблюдающий установленный дресс-код	ЛР 20
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса (при наличии)	
Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей	ЛР 21

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 92 часа, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 92 часа;
 самостоятельной работы обучающегося 0 час.;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	92
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
лекции	48
практические занятия	42
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Подготовка к лекциям Подготовка к практикам	
Итоговая аттестация в форме дифференциального зачета	

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

Наименование разделов, тем.	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	СТАТИКА		
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Основные понятия и аксиомы статики. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей.	2	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
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.	2	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Практическое занятие № 1. Решение задач по теме “Плоская система сходящихся сил”	2	
	Самостоятельная работа		
	<i>Самостоятельная работа – изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Плоская система сходящихся сил”</i>	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	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Самостоятельная работа		
	<i>Самостоятельная работа- изучение литературы по теме</i>		
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	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	2	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21

	моменте равнодействующей. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы Балочные системы. Классификация нагрузок и виды опор. Определение реакций опор и моментов в закреплении.		
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Практическое занятие № 2. Решение задач по теме “Плоская система произвольно расположенных сил”	4	
	Самостоятельная работа		
	<i>Самостоятельная работа – изучение литературы по теме</i>		
Тема 1.5. 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.	2	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
Тема 1.6. Центр тяжести	Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.	2	ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	
	Практическое занятие № 3 решение задач по теме «Центр тяжести»		
	Самостоятельные работы		
	<i>Самостоятельная работа – изучение литературы, по тем, подготовка к практическому занятию по теме “Центр тяжести”</i>		
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	КИНЕМАТИКА		
Тема 1.7. Основные понятия кинематики Кинематика точки	Основные понятия кинематики. Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное Частные случаи движения точки. Кинематические графики.	2	ПК-2.2,ПК-2.3, ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Самостоятельные работы		
	<i>Самостоятельная работа - изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Кинематика точки”</i>		
Тема 1.8. . Простейшие движения	Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг	2	ПК-2.2,ПК-2.3

твердого тела Сложное движение точки , твердого тела	неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки.. Сложное движение точки . Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Теорема сложения скоростей Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Сложение двух вращательных движений		ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	
	Практическое занятие № -4 решение задач по теме “Сложное движение точки”		
	Самостоятельные работы		
	<i>Самостоятельная работа – изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Сложное движение точки”</i>		
<i>Самостоятельная работа - изучение литературы по теме “Сложное движение твердого тела”</i>			
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	ДИНАМИКА		
Тема 1.9. Основные понятия и аксиомы динамики Движение материальной точки. Метод кинетостатики	Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. Две основные задачи динамики.	2	ПК-2.2 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	
	Практическое занятие №-5 решение задач по теме «Движение материальной точки. Метод кинетостатики»		
Тема 1.10. Трение. Работа и мощность Общие теоремы динамики	Виды трения. Законы трения. Коэффициент трения. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. Коэффициент полезного действия Импульс силы. Количество движения. Теорема о количестве движения точки. Теорема о кинетической энергии точки. Основное уравнение динамики при поступательном и вращательном движении твердого тела.	2	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
Раздел 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ			
Тема 2.1. Основные положения	Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок	4	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18,

	и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное.		ЛР20, ЛР21
Тема 2.2. 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.	4	ПК-2.2, ПК-2.3, ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	ПК-2.2, ПК-2.3, ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Практическое занятие №6 - решение задач по теме “Растяжение и сжатие”		
	Самостоятельная работа <i>Самостоятельная работа – изучение литературы по теме, подготовка к практическому занятию по теме “Растяжение и сжатие”</i>		
Тема 2.3. 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.	2	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Практическое занятие №7 - решение задач по теме “Практические расчеты на срез и смятие”		
	Самостоятельные работы		
	<i>Самостоятельная работа – изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Практические расчеты на срез и смятие”</i>		
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	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	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21

	Лабораторные работы, практические занятия и работы		ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	<i>Самостоятельная работа- изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Геометрические характеристики плоских сечений”</i>		
Тема 2.5. 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.	2	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Практическое занятие №8 - решение задач по теме “Кручение”		
Тема 2.6. 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. Понятие о нормальных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.	4	ПК-2.2, ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы	4	
	Практическое занятие №– 9 решение задач по теме “Изгиб”		
	Самостоятельные работы		
	<i>изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме «Изгиб»</i>		
Тема 2.7. Устойчивость сжатых стержней	Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости.	2	ПК-2.2, ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21

Раздел 3. ДЕТАЛИ МАШИН			
Тема 3.1. Основные положения Общие сведения о передачах	Цели и задачи раздела. Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, деталям и сборочным единицам. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Назначение механических передач и их классификация по принципу действия. Передаточное отношение и передаточное число. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчет многоступенчатого привода.	2	ПК-2.2 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Практическое занятие № - 10 решение задач по теме “Общие сведения о передачах”	4	ПК-2.2 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Самостоятельная работа <i>Самостоятельная работа – изучение литературы, подготовка к практическому занятию по теме “Общие сведения о передачах”</i>		
Тема 3.2. Зубчатые передачи	Общие сведения о зубчатых передачах. Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач. Основы теории зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Зацепление шестерни с рейкой. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Подрезание зубьев. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении зубчатых колес. Расчет на контактную прочность и изгиб. Косозубые цилиндрические передачи. Особенности геометрии и расчета на 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	4	ПК-2.2,ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Практическое занятие № -11 “Определение параметров зубчатых колес”	4	ПК-2.2,ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Самостоятельная работа <i>Самостоятельная работа – изучение литературы, подготовка к</i>		

	<i>практическому занятию по теме “Зубчатые передачи”</i>		
Тема 3.3. Передача винт-гайка Червячная передача Общие сведения о редукторах Фрикционные передачи и вариаторы Ременные передачи Цепные передачи Валы и оси Опоры валов и осей	Винтовая передача. Общие сведения о червячных передачах. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Основные параметры редукторов. Принцип работы фрикционных передач. Общие сведения о ременных передачах. Общие сведения о цепных передачах, классификация, детали передач. Валы и оси, их назначение и классификация. Элементы конструкций, материалы валов и осей.	2	ПК-2.2,ПК-2.3 ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Лабораторные работы, практические занятия и работы		
	Самостоятельная работа		
Итого		92	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: лаборатория «Техническая механика».

Оборудование лаборатории «Техническая механика»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя;
 - комплект учебно-наглядных пособий, демонстрационных материалов «Техническая механика»;
 - универсальная испытательная машина на растяжение, сжатие, кручение (типа ZDMU-30);
 - лабораторные стенды для испытания на сложное нагружение и устойчивость;
 - макеты механических передач, разъёмных и неразъёмных соединений.
- Технические средства обучения:
- интерактивная доска;
 - компьютер с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания:

Основные источники:

Основные источники:

1. **Сафонова, Галина Георгиевна.** Техническая механика : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 320 с. - ISBN 9785160129167.
2. **Литвинова, Элла Валентиновна.** Техническая механика : Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 50 с.

Интернет-ресурсы:

<https://docs.google.com/file/d/0B1Ne3kAkdCJfQjVNEFLMmF1VTg/view>

Мовнин М.С. Основы технической механики
<http://znanium.com/go.php?id=987196> Сафонова, Галина Георгиевна. Техническая механика
<http://znanium.com/go.php?id=1023170> Олофинская, Валентина Петровна. Техническая механика.
<http://znanium.com/go.php?id=1020982> Завистовский, Владимир Эдуардович. Техническая механика
<http://znanium.com/go.php?id=1078979> Олофинская, Валентина Петровна. Техническая механика. Сборник тестовых заданий

Дополнительные источники:

1. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>.

2 **Олофинская, Валентина Петровна.** Техническая механика. Сборник тестовых заданий : Учебное пособие. - 2 ; испр. и доп. - Москва ; Москва : Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 132 с. - ISBN 978-5-91134-492-4. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
умение разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;	Результативная разработка мероприятий по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение обнаруживать неисправности мехатронных систем;	Своевременное установление неисправности мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение применять технологические процессы восстановления деталей;	Точность и скорость применения технологических процессов восстановления деталей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать кинематическую модель мобильного робота;	Правильность синтеза кинематической модели мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать математическую модель мобильного робота;	Правильность синтеза математической модели мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение синтезировать динамическую модель мобильных роботов;	Правильность синтеза динамической модели мобильных роботов	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота	Скорость и техничность применения навыков по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание классификации и видов отказов оборудования;	Выбор технологии решения профессиональных задач с учетом классификации и видов отказов оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание понятия, цели и функций технической диагностики;	Использование при работе понятия, цели и функций технической диагностики	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании,

		внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание понятия, цели и видов технического обслуживания;	Использование при работе понятия, цели и видов технического обслуживания	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание физических принципов работы, конструкцию, технических характеристик, областей применения, правил эксплуатации оборудования мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом физических принципов работы, конструкцию, технических характеристик, областей применения, правил эксплуатации оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологических процессов ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом технологических процессов ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание процесса изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции.	Соблюдение принципов процесса изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

4.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

К теме 1.1,1.2

1. Что такое материальная точка, абсолютно твердое тело?
2. Что называется силой и каковы ее единицы?
3. Что называется системой сил? Какие системы называются эквивалентными?
4. Что называется равнодействующей и что уравновешивающей силой?
5. Как перенести силу по линии ее действия?
6. Могут ли уравновешиваться силы действия и противодействия двух тел?
7. Как формулируются аксиомы статики и следствия из них?
8. Как определяются реакции связей?
9. Какие разновидности связей рассматриваются в статике?
10. Сформулируйте правила определения направления реакций связей.

К теме 1.3, 1.4

1. Как определяется равнодействующая системы сходящихся сил, построение силового многоугольника?
2. Какая система сил называется сходящейся?
3. Что называется проекцией силы на ось?
4. Как определить значение и знак проекции силы на оси координат?
5. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
6. Сколько и какие уравнения можно составить для уравновешенной плоской системы сходящихся сил?
7. В каком случае проекция силы на ось равна модулю силы?
8. Что такое пара сил? Имеет ли она равнодействующую? Что такое момент пары сил?
9. Можно ли уравновесить пару сил одной силой?
10. Какие пары называются эквивалентными?
11. Каким образом производится сложение пар сил на плоскости?
12. Как формулируется условие равновесия систем пары сил?
13. Что называется моментом силы относительно точки? Как определяется знак момента силы относительно точки?
14. Что называется плечом силы?
15. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
16. Что такое главный вектор и главный момент плоской системы сил?
17. В каком случае главный вектор плоской системы сил является ее равнодействующей?
18. Как аналитически найти главный вектор и главный момент плоской системы сил?
19. Какие уравнения можно составить для уравновешенной произвольной плоской системы сил?
20. Какие виды нагрузок вы знаете?
21. Какие виды опор балок вы знаете?
22. Как рационально выбрать направления осей координат и центр моментов?
23. Какие системы называют статически неопределенными?
24. Что называется силой трения?
25. Чем отличается трение качения от трения скольжения?

К теме 1.5

1. Как определяется аналитическим способом равнодействующая пространственной системы сходящихся сил?
2. Какие уравнения можно составить для уравновешенной пространственной системы сходящихся сил?
3. Как определяется момент силы относительно оси? В каком случае он равен нулю?
4. Напишите шесть уравнений равновесия для произвольной пространственной системы сил.

К теме 1.6

1. Что такое центр тяжести параллельных сил и каково его свойство?
2. Что такое центр тяжести тела?
3. Изменится ли положение центра тяжести тела от поворота его на некоторый угол?
4. Как найти координаты центра тяжести треугольника и круга, плоского составного сечения?
5. Что называется статическим моментом площади плоской фигуры и какова его единица?

К теме 1.7

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое система отсчета?
3. Какой смысл имеют в кинематике понятия «покой» и «движение».
4. Дайте определение основных понятий кинематики: траектория, расстояние, путь и время.
5. Как формулируется закон движения точки и какими способами его можно задать?
6. Что называется скоростью равномерного движения точки? Что она характеризует?
7. Как определить среднюю скорость точки?
8. Как направлен вектор скорости точки при криволинейном движении?
9. Как определить нормальное и касательное ускорение точки?
10. Как движется точка, если: а) $a_n=0$ и $a_t=0$; б) $a_t=0$; $a_n \neq 0$; в) $a_t \neq 0$ и $a_n=0$; г) $a_n \neq 0$ и $a_t \neq 0$.
11. Имеет ли ускорение точка, равномерно движущаяся по криволинейной траектории?
12. Что такое график перемещения, график скорости движения точки?

К теме 1.8

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. Что можно сказать о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела, совершающего поступательное движение?
3. Дайте определение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Что называется угловым перемещением тела?
4. Что называется угловой скоростью?
5. Какая связь между частотой вращения тела и угловой скоростью вращения?
6. Какое вращательное движение называется равномерным, а какое - равнопеременным?
7. Каковы зависимости между величинами (φ , ω , ε), характеризующими

вращательное движение тела, и линейными величинами (s , v , a_n , a_r , a), характеризующими движение какой-либо точки этого тела?

8. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
9. Может ли у какой-либо точки тела, находящегося в плоскопараллельном движении, абсолютная скорость равняться нулю?

К теме 1.9

1. Сформулируйте две первые аксиомы динамики, две основные задачи динамики.
2. Как формулируются третья и четвертая аксиомы динамики?
3. Дайте определение силы инерции. Как она направлена? К чему приложена?
4. В чем заключается принцип Даламбера?

К теме 1.10

1. Как определяется работа постоянной силы на прямолинейном пути.
2. Что называется мощностью и каковы ее единицы?
3. Если на тело действуют несколько сил, то каким образом можно найти их общую работу?
4. Чему равна работа силы тяжести? Зависит ли она от вида траектории?
5. Что называется вращающим моментом, механическим КПД?
6. Как выражается зависимость между вращающим моментом, и угловой скоростью при заданной мощности?
7. Что называется импульсом силы и количеством движения материальной точки?
8. Сформулируйте закон количества движения.
9. Что такое кинетическая энергия точки?

К теме 2.1

1. Каковы основные задачи раздела «Соппротивление материалов»?
2. Что такое деформация?
3. Какие деформации называют упругими и какие - пластичными?
4. Какие деформации недопустимы при нормальной работе конструкции?
5. Что называется прочностью, жесткостью и устойчивостью детали или конструкции?
6. В чем сущность расчетов на прочность и жесткость?
7. В чем сущность метода сечения?
8. Можно ли установить закон распределения внутренних сил по проведенному сечению методами статики?
9. В каком деформированном состоянии находится брус, если в его поперечном сечении действует крутящий M_k и изгибающий M_i моменты?
10. Сколько внутренних факторов может возникнуть в поперечном сечении бруса?
11. Что называется напряжением в данной точке сечения?
12. Каковы единицы напряжения?
13. Можно ли говорить о напряжении в данной точке, не указывая площадки (сечения), на которой это напряжение возникает?

К теме 2.2

1. В каком случае прямые брусья называют стержнями?

2. Как нагрузить прямой стержень, чтобы он испытывал только растяжение?
3. Что называется эпюрой продольных сил брусьев?
4. Как строится эпюра продольных сил?
5. Как определить нормальное напряжение в поперечном сечении бруса?
6. Что называется эпюрой нормальных напряжений?
7. Какие поперечные сечения бруса называют опасными?
8. Что такое модуль продольной упругости и какова его размерность?
9. Какая величина в формуле Гука характеризует жесткость материала?
10. Зависит ли нормальное напряжение от материала бруса и формы поперечного сечения?
11. Зависит ли удлинение бруса от его материала?
12. Какова цель механических испытаний материалов?
13. Какой вид имеет диаграмма растяжения образца из низкоуглеродистой стали и серого чугуна?
14. Что называется пределами пропорциональности текучести и прочности на условной диаграмме растяжения образца из низкоуглеродистой стали?
15. До какого предельного напряжения, являющегося характеристикой пластичного материала, можно нагружать образец, не опасаясь появления пластической деформации?
16. Что такое фактический коэффициент запаса прочности?
17. Какие факторы влияют на выбор требуемого коэффициента прочности?
18. Что такое допускаемое напряжение?
19. Какие расчеты можно выполнить из условия прочности?

К теме 2.3

1. Какова зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия?
2. По каким формулам производят расчет на срез и смятие?
3. По какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки?
4. На каких допущениях основаны расчеты на смятие?
5. Как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская?

К теме 2.5

1. Что такое чистый сдвиг?
2. Какой величиной характеризуется деформация сдвига?
3. Какая зависимость существует между передаваемой валом мощностью, вращающим моментом и угловой скоростью?
4. Как определяется крутящий момент в продольном сечении?
5. Каков закон распределения касательных напряжений по площади поперечного сечения при кручении?
6. Какая разница между крутящим и вращающим моментами?
7. Что является геометрическими характеристиками сечения вала при кручении?
8. Какая существует зависимость между величинами E , G и μ , характеризующими упругие свойства материалов?
9. По какой формуле определяется деформация при кручении?

10. Что такое полярный момент инерции сечения бруса? По какой формуле определяется полярный момент инерции круга?
11. Что такое полярный момент сопротивления? Как он определяется для кольца?
12. Запишите формулу для расчета на прочность цилиндрической пружины при осевом нагружении.

К теме 2.4

1. Каковы геометрические характеристики сечений при деформации среза, кручения и изгиба?
2. Что такое статический момент сечения?
3. Чему равен статический момент сечения относительно центральной оси?
4. Что такое центробежный момент инерции?
5. Каковы единицы осевого момента инерции?
6. Какова связь между моментами инерции относительно параллельных осей, из которых одна является центральной?
7. Какова зависимость между осевыми и полярными моментами инерции данного сечения?
8. Какие оси, проведенные в плоскости сечения, называют главными?
9. Как определяют осевые моменты инерции сложных сечений?

К теме 2.6

1. Какие внутренние силовые факторы возникают в поперечных сечениях бруса при его прямом поперечном изгибе?
2. Как следует нагрузить брус, чтобы получить: а) чистый прямой изгиб; б) поперечный прямой изгиб?
3. Что называется поперечной силой в поперечном сечении бруса и чему она численно равна?
4. Что такое эпюра поперечных сил и как она строится?
5. Что называется изгибающим моментом в поперечном сечении бруса и чему он численно равен?
6. Сформулируйте правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов.
7. Какими дифференциальными зависимостями связаны между собой изгибающий момент, поперечная сила, интенсивность равномерно распределенной нагрузки?
8. На каких допущениях основаны выводы расчетных формул при изгибе?
9. Каков характер деформаций, возникающих при изгибе?
10. В чем сущность гипотез и допущений при изгибе?
11. Как меняются нормальные напряжения при изгибе по высоте сечения бруса?
12. Что такое жесткость сечения при изгибе?
13. Как определить напряжения в поперечном сечении при прямом изгибе?
14. Что такое осевой момент сопротивления и каковы его единицы?
15. Какие виды расчетов можно производить из условия прочности при изгибе?
16. Какие формы поперечных сечений рациональны для балок из пластинчатых материалов?

К теме 3.1, 3.2, 3.3

1. Как классифицируют механические передачи по принципу действия?
2. Каково назначение механических передач?

3. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
4. Для чего применяют промежуточную передачу между двигателем и рабочей машиной?
5. По каким формулам определяют кинематические и силовые соотношения в передачах?
6. Как определяется передаточное отношение?
7. Какие виды фрикционных передач вы знаете?
8. В каких случаях применяют фрикционные передачи? Каковы их достоинства и недостатки?
9. Какие материалы применяют для изготовления рабочей поверхности фрикционных катков?
10. Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?
11. По каким признакам классифицируют эти передачи?
12. В каких случаях применяют открытые зубчатые передачи?
13. Какие передачи называют закрытыми?
14. Какие требования предъявляют к профилям зубьев?
15. Почему эвольвентное зацепление имеет преимущественное применение?
16. Какие вы знаете основные параметры зубчатой пары?
17. Почему линия зацепления называется линией давления?
18. Что такое модуль и шаг зубчатого зацепления?
19. Какая окружность зубчатого колеса называется делительной?
20. Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых передач?
21. Каковы достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой?
22. Что называется нормальным и торцовым модулями и какова зависимость между ними?
23. Каково назначение конических зубчатых передач?
24. Каковы недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической?
25. Как определяется КПД зубчатого редуктора?
26. Как определить силы в зацеплении конической передачи?
27. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
28. Какой элемент червячной передачи является ведущим?
29. В каких случаях применяют червячные передачи?
30. Из каких материалов изготавливают червяк и червячное колесо?
31. Как выбирают число заходов червяка?
32. Как определить передаточное число червячной пары?
33. Какая передача называется ременной?
34. Какие применяют типы ремней?
35. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?
36. Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
37. Какие различают виды приводных цепей?
38. Какая разница между валом и осью?
39. Какие различают виды осей и валов?
40. Что называется шипом, шейкой и пятой?
41. Какие материалы применяют для изготовления валов и осей?
42. Что называется подшипником?
43. Какие различают типы подшипников скольжения?

44. Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники скольжения?
45. Из каких деталей состоят подшипники качения?
46. Для чего применяется сепаратор?
47. Какие различают типы подшипников качения?
48. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
49. Из каких материалов изготавливают подшипники качения?
50. Какие виды разрушения характерны для подшипников качения?
51. Какие факторы влияют на работоспособность подшипников качения?
52. Как подбирают подшипники по ГОСТу?
53. Для чего применяется смазка в подшипниках качения и как она осуществляется?

4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ

1. При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.
2. Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.
3. Оценка *«отлично»* заслуживает ответ, в котором полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический анализ действующей практики учетно-аналитической работы. Студент при ответе дал аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявил творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы.
4. Оценка *«хорошо»* выставляется за ответ, который имеет убедительный ответ. При этом студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме ответа, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
5. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за ответ, в котором имеются замечания по содержанию ответа и методике анализа. В теоретических , выводы в основном правильные, предложения представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы и не на все вопросы студент дал правильные ответы.
6. Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется за ответ, который в основном отвечает предъявляемым вопросам, но студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.