



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)



Е.В. Хохлова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)

Москва, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» базовой подготовки.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Техническая механика» относится к профессиональному учебному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование **профессиональных компетенций:**

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

- В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- 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;
- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
- изготовление структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;
- обнаруживать неисправности мехатронных систем
- применять технологические процессы восстановления деталей
- синтезировать кинематическую модель мобильного робота;
- синтезировать математическую модель мобильного робота
- синтезировать динамическую модель мобильных роботов
- применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем образовательной программы | 108 |
| в том числе | |
| теоретическое обучение | 50 |
| практические занятия | 38 |
| лабораторные работы | 8 |
| самостоятельная работа | 4 |
| консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена по дисциплинам «Техническая механика» и «Основы вычислительной техники» (6 семестр) | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Техническая механика

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы | Уровень освоения |
|------------------------------|---|---------------|---|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Введение | Содержание учебного материала Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины технической механики. Структура изучения курса. | 2 | ПК 2.3 | 1 |
| | Раздел 1. Теоретическая механика | 39 | | |
| Тема 1.1. Статика | Содержание учебного материала 1. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Понятие о свободных и несвободных телах, виды связей и реакции связей. 2. Плоская система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил. Силовой многоугольник. Условие системы сходящихся сил. Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. 3. Пара сил и момент силы относительно точки. Сложение двух параллельных сил. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки. 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. 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. 6. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур. | 8 | ПК 2.3 | 1 |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|
| | Практическое занятие Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил. | 2 | ПК 2.3 | 2 |
| | Практическое занятие Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил. | 2 | ПК 2.3 | 2 |
| | Практическое занятие Определение центра тяжести плоских фигур. | 2 | ПК 2.3 | 2 |
| | Практическое занятие Определение центра тяжести плоских фигур. | 2 | ПК 2.3 | 2 |
| Тема 1.2. Кинематика | Содержание учебного материала 1. Основные понятия кинематики. Покой и движение. Кинематические параметры движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Ускорение полное, нормальное и касательное. Анализ частных случаев движения точки. Кинематические графики. 2. Поступательное движение. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Частные случаи вращательного движения точки. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. 3. Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Скорости этих движений. Плоскопараллельное движение. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, способы его определения. Определение абсолютной скорости любой точки тела. Сложение двух вращательных движений. | 6 | ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 4.2, ПК 4.3 | 1 |
| | Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 2 |

| | | | |
|---|----------|----------------|----------|
| Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 2 |
|---|----------|----------------|----------|

| | | | | |
|---|--|-----------|------------------------|---|
| | Практическое занятие 1. Структурный анализ плоских механизмов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | |
| Тема 1.3. Динамика | Содержание учебного материала 1. Основные понятия и аксиомы динамики. Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон действия и противодействия. 2. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движении. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. 3. Трение. Работа и мощность. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа равнодействующей силы. Работа переменной силы на криволинейном пути. Мощность. Работа и мощность при вращательном движении. Коэффициент полезного действия. Общие теоремы динамики. | 4 | ПК 2.2 | 1 |
| | Лабораторная работа 1. Проверка законов трения для различных материалов | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с конспектами лекций, учебной и технической литературой. 2. Выполнение расчётно-графических работ по заданной теме. Решение задач | 1 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 3 |
| | Раздел 2. Сопротивление материалов | 39 | | |
| Тема 2.1. Основные положения, гипотезы и допущения | Содержание учебного материала 1. Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластиические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное, касательное. | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3 | 1 |
| Тема 2.2. Основные виды деформаций элементов конструкций | Содержание учебного материала 1. 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. | 10 | ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2 | 1 |

| | | | |
|--|---|---|-------------|
| | <p>2. Испытания материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.</p> <p>3. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.</p> <p>4. Срез: основные расчётные предпосылки, расчётные формулы, условие прочности. Смятие: условия расчёта, расчётные формулы, условие прочности. Допускаемые напряжения.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. 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. Расчёты на прочность и жёсткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.</p> <p>7. Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе.</p> <p>8. Рациональные формы поперечных сечений балок из пластичных и хрупких материалов. Понятие о касательных напряжениях при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение.</p> <p>9. Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза энергии формоизменения. Расчёт бруса круглого поперечного сечения при сочетании основных деформаций.</p> | | |
| | <p>Лабораторная работа</p> <p>1. Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали.</p> <p>2. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение.</p> | 2 | ПК 2.2 2 |

| | | | | |
|---|---|-----------|----------------|---|
| Тема 2.3. Прочность при динамических нагрузках. Устойчивость сжатых стержней | Содержание учебного материала 1. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчётах на прочность. Динамическое напряжение и динамический коэффициент. 2. Критическая сила, критическое напряжение, гибкость. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Категории стержней в зависимости от их гибкости. Расчёты на устойчивость сжатых стержней. | 4 | ПК 2.2, ПК 4.2 | 1 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Практическое занятие 1. Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней. | 2 | ПК 2.2 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Работа с текстами учебника и дополнительной литературой, конспектирование. Решение задач по образцу. 2. Работа со словарями и справочниками. | 1 | ПК 2.2 | 3 |
| | Раздел 3. Детали машин | 20 | | |

| | | | | |
|--|--|----------|------------------------|---|
| Тема 3.1. Механические передачи | Содержание учебного материала <p>1. Общие сведения о передачах. Особенности конструкции фрикционных передач. Виды разрушений и критерии работоспособности. Области применения, определение диапазона регулирования.</p> <p>2. Зубчатые передачи. Классификация, характеристики и области применения зубчатых передач. Основы теории зацепления. Основные критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач.</p> <p>3. Передачи с трением скольжения и трением качения. Виды разрушения и критерии работоспособности.</p> <p>4. Червячные передачи. Геометрические соотношения, передаточное число КПД. Виды разрушения зубьев. Виды расчётов червячных передач.</p> <p>5. Передачи с гибкой связью. Детали передач. Основные геометрические соотношения. Виды разрушений и критерии работоспособности. Проектировочный и проверочный расчёты передач.</p> | 6 | ПК 2.2, ПК 4.3, ПК 5.2 | 1 |
| Тема 3.2. Сведения о механизмах и деталях машин | Содержание учебного материала <p>1. Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация, основные типы конструкции. Основные параметры редукторов.</p> <p>2. Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.</p> <p>3. Опоры валов и осей. Подшипники скольжения. Виды разрушений, критерии работоспособности.</p> <p>4. Подшипники качения. Основные конструкции: классификация, обозначение, критерии работоспособности.</p> <p>5. Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт. Подбор стандартных деталей при проектировании различных механизмов.</p> | 4 | ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2 | 1 |
| | Лабораторная работа <p>1. Изучение конструкции зубчатого редуктора.</p> <p>2. Изучение конструкции конического редуктора.</p> <p>3. Изучение конструкции подшипников качения.</p> | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2 | 2 |

| | | | |
|--|---|------------------------|---|
| Лабораторная работа 1. Изучение конструкции зубчатого редуктора. 2. Изучение конструкции конического редуктора. 3. Изучение конструкции подшипников качения. | 2 | ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 5.2 | 2 |
|--|---|------------------------|---|

| | | | | |
|--|--|------------|-----------------------|----------|
| Тема 3.3. Виды соединений деталей машин | Содержание учебного материала Виды неразъёмных соединений. Допускаемые напряжения в соединениях. Расчёты неразъёмных соединений. Виды разъёмных соединений. Классификация, сравнительная характеристика. Проверочный расчёт соединений. | 4 | ПК 2.2, ПК 5.2 | 1 |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка рефератов на заданные темы. 2. Выполнение расчётно-графической работы. 3. Решение задач и упражнений по заданным темам | | ПК 2.2, ПК 5.2 | |
| Консультация | | 2 | | |
| Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена | | 6 | | |
| Всего | | 108 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

При реализации образовательной программы по направлению подготовки 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» используются следующие компоненты материально-технической базы для изучения дисциплины.

Учебная аудитория 38 и 18 на 30 посадочных мест для проведения учебных занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты

Лекционные аудитории 31 и 15 -120 посадочных мест. Персональный компьютер с выходом в интернет, экран для проектора, доска маркерная, проектор, 2 колонки, учебные столы, ученические стулья, клавиатура, компьютерная мышь, наглядные пособия, плакаты, стенды по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, аудитория 6, с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета по адресу ул. Прянишникова д.14 стр. 6 учебный корпус 21, специализированная мебель: столы ученические – 6 шт., стулья – 12. Технические средства обучения и материалы: Персональные компьютеры с выходом в интернет – 6 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова по адресу Лиственничная аллея, 2, корп. 1, – читальные-компьютерные залы (на 50 посадочных мест) с выходом в интернет.

Перечень необходимых комплектов лицензионного программного обеспечения.

Microsoft Office (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word, Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Access 2007), Операционная система Microsoft Windows 10, ZIP, Google Chrome, Adobe Reader, Skype, Microsoft Office 365, Антивирус Касперский.

3.2. Учебная литература и ресурсы информационно-образовательной среды университета, включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Основная литература

1. Зиомковский, В. М. Техническая механика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10334-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

2. Иванов М.Н. Детали машин: учебник для СПО /М.Н. Иванов, В.А. Финогенов.- 16-е изд., испр. и доп.- Москва: Изд.- во Юрайт, 2019.- 409с.- (Серия:Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10937-5
3. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10935-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Дополнительные источники

4. Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. А. Копнов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8043-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-1

Учебно-методические материалы:

- 1.Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС –«РГАУ-МСХА»

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| <p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p> <p>ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.</p> <p>ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; - изготовление структурных и механических элементов, необходимых для | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос устный; - тестирование; - выполнение практической работы - выполнение лабораторной работы. <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме: 6 семестр – экзамен</p> <p>Метод проведения промежуточной аттестации 6 семестра: выполнение комплексного задания</p> |

дополнительной конструкции.

Уметь:

- разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;
- обнаруживать неисправности мехатронных систем
- применять технологические процессы восстановления деталей
- синтезировать кинематическую модель мобильного робота;
- синтезировать математическую модель мобильного робота
- синтезировать динамическую модель мобильных роботов
- применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

Приложение 1

Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ОП.04 Техническая механика

1.1. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (6 семестр).

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

| Оценка | Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 «отлично» | 4,6-5 |
| Оценка 4 «хорошо» | 3,6-4,5 |
| Оценка 3 «удовлетворительно» | 3-3,5 |
| Оценка 2 «неудовлетворительно» | $\leq 2,9$ |

1.3. Контрольно-оценочные средства

1.3.1 Задание:

1. Ответить на вопросы.
2. Выполнить практическое задание.

Примерные вопросы для собеседования

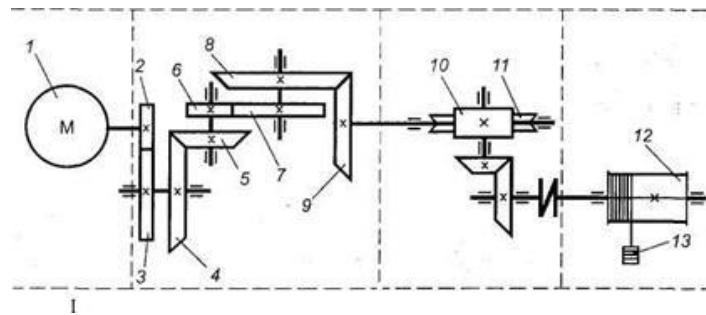
1. Основные понятия и аксиомы статики
2. Работа и мощность
3. Пара сил и моменты силы
4. Испытание материалов на кручение

5. Равновесие произвольной системы сил
6. Анизотропные материалы
7. Центр тяжести
8. Теории прочности и их применение
9. Основные понятия кинематики
10. Цепная передача
11. Кинематика точки
12. Передача винт-гайка
13. Сложное движение материальной точки
14. Растворение-сжатие
15. Сложное движение материального тела
16. Муфты
17. Движение материальной точки
18. Испытание на растворение образца из низкоуглеродистой стали
19. Общие теоремы динамики
20. Червячная передача
21. Основные понятия сопротивления материалов
22. Кручение
23. Определение модуля сдвига при кручении
24. Ременная передача
25. Изгиб
26. Неразъемные соединения
27. Изгиб двухпорных балок
28. Валы и оси
29. Гипотезы и теории прочности
30. Виды движения
31. Основные понятия и аксиомы динамики
32. Устойчивость сжатых стержней
33. Фрикционные передачи
34. Трение. Виды трения
35. Зубчатые передачи
36. Простейшие движения твердого тела
37. Разъемные соединения
38. Покой и движение
39. Геометрические характеристики плоских сечений
40. Вторая аксиома статики
41. Разъемные соединения
42. Виды резьбовых соединений
43. Закон Гука
44. Работа и мощность. КПД
45. Механические испытания, механические характеристики
46. Сочетание основных деформаций
47. Сопротивление усталости
48. Первый закон Ньютона
49. Третий закон Ньютона
50. Виды валов и осей. Особенности конструкции. Материалы
51. Передача винт-гайка. Принцип работы и устройство передачи винт-гайка. Достоинства, недостатки, область применения.
52. Трение качения
53. Изгиб. Классификация видов изгиба
54. Механические передачи, их классификация по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звена.

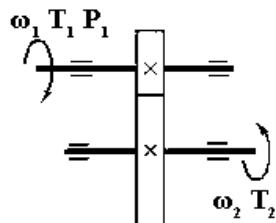
55. Определение момента инерции
 56. Третья аксиома статики
 57. Плоская система сходящихся сил
 58. Подшипники качения. Общие сведения
 59. Общие сведения и передачах. Виды, классификация, применение
 60. Зубчатые передачи. Классификация, область применения

Примерные практические задания:

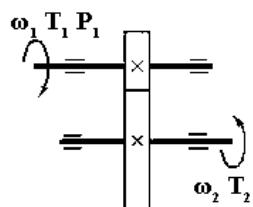
Прочитать кинематическую схему. Рассчитать многоступенчатый привод подъемного устройства. При $P_1=11\text{кВт}$, $n_1=1000\text{об/м}$, $\eta_{\text{ц}}=0,96$, $\eta_{\text{k}}=0,93$, $\eta_{\text{q}}=0,82$, $Z_2=17$; $Z_3=34$; $Z_4=50$; $Z_5=25$; $Z_6=22$; $Z_7=44$; $Z_8=60$; $Z_9=40$; $Z_{10}=4$; $Z_{11}=64$; $Z_{12}=24$; $Z_{13}=48$



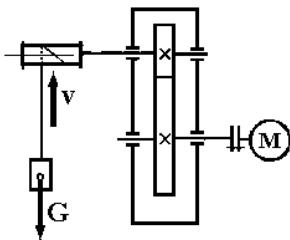
2. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Мощность на ведущем валу $P_1 = 8 \text{ кВт}$; Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 40 \text{ рад/сек}$; Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$; Передаточное число передачи $i = 4$.



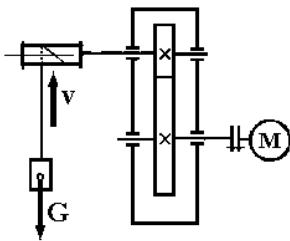
3. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Мощность на ведущем валу $P_1 = 13 \text{ кВт}$; Угловая скорость ведущего вала $\omega_1 = 57 \text{ рад/сек}$; Коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,97$; Передаточное число передачи $i = 8$.



4. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Вес груза $G = 1200 \text{ Н}$; Скорость подъема груза $v = 10 \text{ м/сек}$; КПД барабана лебедки $\eta_b = 0,9$; КПД цилиндрической передачи $\eta_{\text{ц}} = 0,98$; Элементы конструкции приведены на схеме.



5. Прочитать кинематическую схему, определить ее элементы. Вес груза $G = 1000 \text{ Н}$; Скорость подъема груза $v = 8 \text{ м/сек}$; КПД барабана лебедки $\eta_b = 0,8$; КПД цилиндрической передачи $\eta_{\text{ц}} = 0,98$; Элементы конструкции приведены на схеме.



1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла. Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

Таблица - Критерии оценивания теоретического задания «Собеседования по вопросам»

| | Критерии оценки к теоретическому заданию | Баллы за критерии оценки |
|---|--|-----------------------------------|
| | | Максимальный балл – 1 балл |
| 1 | демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы | 1 |
| 2 | демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно | 0,6 |
| 3 | демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами | 0,3 |

| | | |
|---|--|----------|
| | знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помочь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности | |
| 4 | студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя | 0 |
| | ИТОГО | 1 |

Максимальное количество баллов за выполнение практического задания – 3 балла.

Оценивание выполнения практических заданий осуществляется в соответствии со следующей методикой.

Методика: В соответствии с каждым критерием баллы начисляются, если студент дал правильный ответ, или совершил верное действие. В противном случае баллы не начисляются. Оценка за выполненное задание (задачу) складывается из суммы начисленных баллов.

| № | Критерии оценки к практическим задачам 1-5 | Баллы за критерии оценки |
|----------|---|---------------------------------------|
| 1 | Чтение кинематических схем | Максимальный балл –3 балла |
| | верно составлена технологическая схема сборки редуктора | 0,6 |
| | верно определены размеры | 0,4 |
| | верно определено взаимное расположение поверхностей присоединения редуктора по отношению к другим деталям | 0,4 |
| | верно разработана кинематическая схема | 0,6 |
| | верно определены элементы кинематической схемы | 0,6 |
| | верно названы условные обозначения | 0,4 |
| | ИТОГО | 3 |