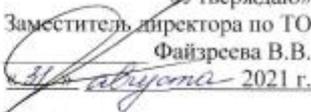


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Мамадышский политехнический колледж»
(ГАПОУ «Мамадышский ПК»)

«Утверждаю»
Заместитель директора по ТО
Файзраева В.В.
 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02. Техническая механика

по специальности

35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

2021 г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, приказ Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. N 1564 (Зарегистрировано в Минюсте России 22 декабря 2016 г. N 44896) и примерной образовательной программой дисциплины общепрофессионального цикла «Техническая механика» для профессиональных образовательных организаций по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Обсуждена и одобрена на заседании Протокол № 1
предметно-цикловой комиссии:

общепрофессиональных дисциплин «28» августа 20 21 г.

Председатель ЦК: В.В.Мирзаянова


(подпись, инициалы фамилия)

Разработчик: Кашапова Руфина Рамильевна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по СПССЗ 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования, входящим в состав укрупненной группы профессий 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйства.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|--|---|
| ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 | производить расчеты на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе; выбирать рациональные формы поперечных сечений; производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность; производить проектировочный и проверочный расчеты валов; производить подбор и расчет подшипников качения | основные понятия и аксиомы теоретической механики; условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил; методики решения задач по теоретической механике, сопротивлению материалов; методику проведения прочностных расчетов деталей машин; основы конструирования деталей и сборочных единиц |

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 112 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часов;

самостоятельной работы обучающегося 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | <i>Количество во часов</i> |
|---|---------------------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | <i>112</i> |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | <i>90</i> |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | - |
| практические занятия | <i>44</i> |
| контрольные работы | - |
| консультации | <i>6</i> |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | <i>10</i> |
| в том числе: | |
| индивидуальное проектное задание | |
| тематика внеаудиторной самостоятельной работы | |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i> | <i>6</i> |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Техническая механика

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. | Объем часов | Уровень освоения | Осваиваемые элементы компетенций |
|--|--|-------------|------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Раздел. I Теоретическая механика | | 30 | | |
| Тема 1.1. Введение. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил | Теоретическая механика и ее место среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Предмет статики. Основные понятия статики. Абсолютно твердое тело. Сила, эквивалентная система сил. равнодействующая, уравновешенная система сил. Силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связи. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 1.2. Плоская система пар. Пространственная система сил | Момент силы относительно точки (центра), как вектор. Пара сил. Момент пары сил, как вектор. Теорема о сумме моментов сил, образующих пару, относительно любого центра. Теорема об эквивалентности пар. Сложение пар, произвольно расположенных в пространстве. Условие равновесия системы пар. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей. Частные случаи приведения пространственной системы сил. | 4 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. | | | |
| | Определение момента силы относительно оси. | 4 | | |
| Тема 1.3. Основные понятия кинематики | Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Основные определения. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 1.4. Простейшие движения тел | Поступательное движение твердого тела, его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг не подвижной оси. Уравнение вращательного движения. Средняя угловая скорость в данный момент. Частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними. Линейные скорости и ускорение точек вращательного тела. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 1.5. Сложное движение точки | Переносное, относительное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. | | | |
| | Определение скоростей переносного, относительного и абсолютного движений точки. | 4 | 2 | |
| Тема 1.6 Основные понятия динамики | Предмет динамики: понятие о двух основных задачах динамики. Первая аксиома-принцип инерции, вторая аксиома - основной закон динамики точки. Масса материальной точки: зависимость между массой и силой тяжести. Третья аксиома-закон независимости действия сил. Четвертая аксиома-закон равенства действия и противодействия. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 1.7 Метод | Понятия о свободной и несвободной точке. Понятия о силе инерции. Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движении материальной точки. Принцип Даламбера, метод кинетостатики. | 4 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 |

| | | | | |
|---|--|-----------|---|--|
| кинетостатики | Практические занятия. | | 2 | |
| | Определение сил инерции и величин ее составляющих. | 4 | | |
| | Самостоятельные работы: выполнение домашних заданий по разделу I Основные виды связи: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарнир (подшипник), сферический шарнир (подпятник), невесомый стержень, реакции этих связей. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Статически определяемые и неопределяемые системы. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси.. Выражение скорости, нормального, касательного и полного ускорений вращающегося тела через его угловую скорость и угловое ускорение. | 2 | | |
| | | | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | 30 | | |
| Тема 2.1 Основные положения. Расчет на срез и смятие. | Основы сопротивления материалов, понятие о расчетах на прочность, жесткость, устойчивость. Классификация нагрузок. Основные гипотезы и допущения о свойствах деформируемого тела, характеристика деформации. Принцип независимости действия сил. Метод сечений. Применение метода сечения для определения внутренних силовых факторов, возникающих в поперечных сечениях бруса. Напряжения – полное, нормальное, касательное. Срез: основные расчетные предпосылки, расчетные формулы. Смятие: условности расчета, расчетные формулы. Расчеты на срез и смятие соединений заклепками, болтами и т.д. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. Определение продольных сил и нормальных напряжений, построение эпюр и расчеты на прочность. | 4 | 2 | |
| Тема 2.2 Изгиб | Основные понятия и определения. Классификация видов изгибов: прямой изгиб (чистый и поперечный). Внутренние силовые факторы при прямом изгибе - поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения, возникающие в поперечных сечениях бруса при чистом изгибе. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе. | 4 | 2 | |
| Тема 2.3 Растяжение и изгиб бруса | Расчет брусьев большой жесткости при совместном изгибе и растяжении (сжатии). Определение нормальных напряжений в поперечных сечениях, нахождение опасных точек и расчет на прочность. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением. | 4 | 2 | |

| | | | | |
|---|--|-----------|---|--|
| Тема 2.4 Сопrotивление усталости | Усталостное разрушение, его причины. Предел выносливости. Связь пределов выносливости с характеристиками статической прочности от вида нагружения бруса. Понятие о зависимости предела выносливости от асимметрии цикла. Местные напряжения и их влияния на предел выносливости. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 OK 01 OK 02 |
| | Практические занятия. Расчеты на усталость при одноосном и упрощенном напряженном состоянии и при чистом сдвиге. | 4 | 2 | |
| Тема 2.5 Устойчивость сжатых стержней | Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Связь между критической и допускаемой нагрузками. Предельная гибкость. Расчеты сжатых стержней. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 OK 01 OK 02 |
| | Практические занятия. Определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости. | 4 | 2 | |
| | Самостоятельные работы: выполнение домашних заданий по разделу 2 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Расчеты на прочность: проверка прочности, определение требуемых размеров поперечного сечения бруса. Температурные напряжения в статически не определяемых системах. Основные факторы влияющие на выбор требуемого коэффициента запаса прочности Определение линейных и угловых перемещений для различных случаев нагружения статически определяемых балок. Брусья переменного поперечного сечения. Линейные и угловые перемещения при прямом изгибе. Понятия о касательных напряжениях к поперечным и продольным сечениям брусьев при прямом поперечном изгибе. Гипотеза энергии формоизменения. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Формулы для эквивалентных напряжений, их применение Влияние абсолютных размеров, шероховатости и упрочнения поверхности деталей на предел выносливости. Эмпирические формулы для критических напряжений. Рациональные формы поперечных сечений сжатых стержней. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Гибкость | 4 | | |
| Раздел. 3 Детали машин | | 30 | | |
| Тема 3.1 Основные положения. Зубчатые передачи. | Основные понятия. Современные тенденции в развитии машиностроения. Требования к машинам и их деталям. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Выбор материалов для деталей машин. Проектный и проверочный расчеты. Общие сведения о зубчатых передачах: достоинства, недостатки, область применения. Классификация зубчатых передач. Основные теории зубчатого зацепления. Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес. Материалы и конструкции зубчатых колес. Виды повреждения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Основные геометрические соотношения. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 OK 01 OK 02 |
| | Практические занятия. Определение вида соединений. Расчет зубьев на конструктивную усталость и изгиб. Проверочный расчет соединений на прочность. | 4 | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| Тема 3.2 Червячные передачи | Общие сведения о червячных передачах: достоинства, недостатки, область применения, материалы червяков и червячных колес. Червячная передача с Архимедовым червяком, основные геометрические и кинематические соотношения. Понятие о червячных передачах со смещением. Конструктивные элементы передачи. Силы действующие в зацеплении. Тепловой расчет червячной передачи. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 3.3 Ременные передачи | Ременные передачи: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки применение. Детали ременных передач: приводные ремни, шкивы, натяжные устройства. Сравнительные характеристики передач с плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями. Силы и напряжения в ветвях ремня. Силы, действующие на валы и подшипники. Скольжение ремня на шкивах. Передаточное число и КПД передачи. | 2 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. Расчет ременных передач. Последовательность расчета плоскоремennых и клиноремennых. | 4 | 2 | |
| Тема 3.4 Цепные передачи. Оси, валы и соединения | Цепные передачи: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения. Детали цепных передач: приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения в передачах. Силы действующие в цепной передаче. Валы и оси, их назначение, конструкция, материалы. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов. Типы шпоночных соединений и их сравнительная характеристика. Расчет соединений призматическими и сегментными шпонками. | 4 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Практические занятия. Проверочный расчет соединений на прочность. | 4 | 2 | |
| Тема 3.5 Подшипники и муфты | Подшипники скольжения: назначение, типы, область применения. Подшипники качения: устройство, сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Классификация подшипников качения и обзор основных типов. Муфты, их назначение и классификация, краткие сведения о выборе и расчете муфты. | 4 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| Тема 3.6 Резьбовые соединения. Реечные передачи | Общие сведения, классификация резьб. Геометрические параметры резьбы. Основные типы резьб. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений, стандартные крепежные изделия. Способы стопорения резьбовых соединений. Общие сведения, классификация передач. | 4 | 2 | ПК 1.1-1.6 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1, 3.2, 3.4-3.8 ОК 01 ОК 02 |
| | Самостоятельные работы: выполнение домашних заданий по разделу 3 тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Геометрический расчет передач. Усилие в передачах. Расчет на прочность. Силы действующие в зацеплении. Расчет зубьев на контактную усталость и изгиб, исходные положения расчета, расчетная нагрузка, формулы проверочного и проектного расчетов Выбор основных параметров, расчетных коэффициентов и допускаемых напряжений. Расчет зубьев на конструктивную усталость и изгиб. Основные геометрические соотношения в передачах. Допускаемые напряжения для сварных соединений. Материалы деталей подшипников, смазка подшипников, критерии работоспособности и условные расчеты. Проектировочный и проверочный расчеты цепной передачи. Выбор основных параметров и расчетных коэффициентов. КПД передачи. | 4 | | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Технической механики, материаловедения, метрологии, стандартизации и сертификации.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Техническая механика»;
- комплект рабочих инструментов;
- измерительный и разметочный инструмент.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электронный ресурс: <https://znaniya.com/>
2. Андреев В. И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н., Техническая механика. М.: Высшая школа, 2018-224с.
3. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. М.: Инфра-М, 2017-262с.
4. Варданян Г.С., Андреев В. И., Атаров Н.М., Горшков А.А., Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2017-193с.
5. Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами строительной техники. М.: Инфра-М, 2018-124с

Дополнительные источники:

1. Лачуга Ю.Ф. Техническая механика. М.: КолосС, 2010-376с.
2. Ксендзов В.А. Техническая механика. М.: КолосПресс, 2010-291с.
3. Варданян Г.С., Андреев В. И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М.: МГСУ. 2009-127с.
4. Паушкин А.Г Практикум по технической механике. М.: КолосС, 2008-94с.
5. Сельский механизатор научно-популярный журнал.
6. Интернет- ресурс «Техническая механика». Форма доступа: ru.wikipedia.org .(Википедия)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Методы оценки</i> |
|---|---|---|
| Знания: | | |
| Основные понятия и аксиомы теоретической механики, законы равновесия и перемещения тел. | Точное перечисление условий равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил. | Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.6 |
| Методики выполнения основных расчетов по теоретической механике, сопротивлению материалов и деталям машин. | Обоснованный выбор методики выполнения расчета. | Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 1.4.,1.7., 2.2., 2.5.,2.6,3.3.-3.6 |
| Основы конструирования деталей и сборочных единиц. | Сформулированы основные понятия и принципы конструирования деталей. | Текущий контроль в форме практических занятий по темам: 3.1., 3.3,3.4.,3.6 |
| Умения: | | |
| Производить расчеты на прочность при растяжении-сжатии, срезе и смятии, кручении и изгибе. | Выполнение расчетов на прочность при растяжении и сжатии, срезе и смятии, правильно и в соответствии с алгоритмом | Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.5 |
| Выбирать рациональные формы поперечных сечений | Выбор формы поперечных сечений осуществлен рационально и в соответствии с видом сечений | Экспертная оценка выполнения расчетно-графических работ по темам: 2.1.-2.5 |
| Производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка», шпоночных соединений на контактную прочность | Расчет передач выполнен точно и в соответствии с алгоритмом | Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3,3.4,3.6. |
| Производить проектировочный и проверочный расчеты валов | Проектировочный и проверочный расчеты выполнены точно и в соответствии с алгоритмом | Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.3- 3.6 |
| Производить подбор и расчет подшипников качения | Расчет выполнен правильно в соответствии с заданием | Экспертная оценка выполнения практических и расчетно-графических работ по темам: 3.5. |