



## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине ОП.02 Техническая механика (УМК) в составе программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа дисциплины ОП.02 Техническая механика.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данному модулю. По мере совершенствования методики преподавания и методического обеспечения процессов изучения обучающимися дисциплин, совокупность изданной для обучающихся учебно-методической литературы и других методических разработок по ней будет расширяться.

4. Доступ студентов к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины ОП.02 Техническая механика в колледже обеспечен на сервисе Гугл «Диск».

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

### **Уважаемые студенты!**

Приступая к изучению новой для Вас дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями отделения по данной дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место дисциплины в подготовке обучающегося

Учебная дисциплина «ОП.02 Техническая механика» является обязательной частью междисциплинарного модуля «МДМ.01 Информационно-технический блок» обязательного общепрофессионального блока

**Цель дисциплины** – изучение общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами.

В итоге изучения курса теоретической механики студент должен знать основные понятия и законы механики. Вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы (в объеме основной части данной программы). Понимать те методы механики, которые рассматриваются в дополнительных вопросах, включенных в рабочую программу. Уметь прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач механики.

### 1.1 Перечень компетенций в результате освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 7	– Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	– Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
ПК 1.3 ПК 3.3	– У 1.3.05 Работать с каталогами деталей. Выполнять метрологическую поверку средств измерений – У 3.3.12 Регулировать механизмы трансмиссий в соответствии с технологической документацией	– З 1.3.12 Технологии контроля технического состояния деталей – З 3.3.19 Технические условия на регулировку и испытания элементов автомобильных трансмиссий, ходовой части и органов управления

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	80
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
практические занятия (если предусмотрено)	40
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет	-

## 3. Общие организационные требования к учебной работе студента

### 3.1 Организация занятий и требования к учебной работе студента

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По двум разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция, практические занятия – самостоятельная работа студентов не предусмотрена. На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме дифференцированного зачета.

Учитывая статус дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам.

### **3.2 Условия допуска к дифференцированному зачету**

Дифференцированный зачет является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно Положению о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ, выполнившему в полном объеме все перечисленные требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, студенту могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину ОП.02 Техническая механика читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3

#### Лекционный курс

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	
<b>1</b>		<b>Теоретическая механика</b>		
	1	<p><b>Тема 1.1 Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил.</b></p> <p>1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия. Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.</p>	2	<p>Лекция визуализация Лекция-беседа</p>
	2	<p><b>Тема 1.2 Пара сил и момент силы</b></p> <p>Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства. Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона. Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия. Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор. Решение задач на определение опорных реакций.</p>	2	<p>Лекция визуализация Лекция-беседа</p>
	3	<p><b>Тема 1.3 Трение</b></p> <p>Понятие о трении. Трение скольжения.</p>	2	<p>Лекция визуализация</p>

		Трение Качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания		Лекция-беседа
4	<b>Тема 1.4 Пространственная система сил</b> Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.	2	Лекция визуализация Лекция-беседа	
5	<b>Тема 1.5 Центр тяжести</b> Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.	2	Лекция визуализация Лекция-беседа	
6	<b>Тема 1.6 Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела</b> Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорении и ускорение в данный момент. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. Поступательно и вращательное движение твердого тела. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела. Теорема о сложении скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства безразличное равновесие.	2	Лекция визуализация Лекция-беседа	
7	<b>Тема 1.7 Центр тяжести</b> Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Д'Аламбера: метод кинетостатики. Работа постоянной силы при прямолинейном		Лекция визуализация Лекция-беседа	

		<p>движении. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути. Мощность, КПД, Работа и мощность при вращательном движении. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.</p>		
2	<b>Сопротивление материалов.</b>			
	1	<p><b>Тема 2.1 Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.</b>  Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. Основные виды деформации. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>
	2	<p><b>Тема 2.2 Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений.</b>  Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности. Примеры расчетов. Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений: прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений.</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>
	3	<p><b>Тема 2.3 Кручение</b>  Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель сдвига. Внутренние силовые</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>

	<p>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. Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие</p>		
4	<p><b>Тема 2.4 Изгиб</b>  Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил 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 касательных напряжений при изгибе. Линейные угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>
5	<p><b>Тема 2.5 Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней</b>  Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет на прочность при сочетании основы видов деформаций. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. График критических напряжений в зависимости от гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>
6	<p><b>Тема 2.6 Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках</b>  Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер.</p>	2	<p>Лекция  визуализация  Лекция-беседа</p>

		Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса прочности. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки. Понятие о колебаниях сооружений		
3	<b>Обработка деталей на металлорежущих станках</b>			
	1	<b>Тема 3.1 Основные положения. Общие сведения о передачах.</b> Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин. Современные направления в развитии машиностроения. Критерии работоспособности деталей машин. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочные расчеты. Назначение передач. Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах	2	Лекция визуализация Лекция-беседа
	2	<b>Тема 3.2 Фрикционные передачи, передача винт-гайка</b> Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения. Материала катков. Виды разрушения. Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач. Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи. Материалы винта и гайки. Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.	2	Лекция визуализация Лекция-беседа
	3	<b>Тема 3.3 Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)</b> Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения. Основные сведения об изготовлении зубчатых колес. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача. Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении. Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых,	2	Лекция визуализация Лекция-беседа

		шевронных передач. Конструирование передачи. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы действующие в зацеплении. Расчет конических передач		
4	<b>Тема 3.4 Червячные передачи.</b> Общие сведения о червячных передачах, достоинства и недостатки, область применения, классификация передач. Нарезание червяков и червячных колес. Основные геометрические соотношения червячной передачи. Силы в зацеплении. Материалы червячной пары. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.	2	Лекция визуализация Лекция-беседа	
5	<b>Тема 3.5 Ременные передачи. Цепные передачи.</b> Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения, силы и напряжения в ветвях ремня. Типы ремней, шкивы и натяжные устройства. Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства. Основные геометрические соотношения, особенности расчета	2	Лекция визуализация	
6	<b>Тема 3.6 Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси</b> Понятие о теории машин и механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами. Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. Материала валов и осей. Выбор расчетных схем. Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов	2	Лекция-беседа	
7	<b>Тема 3.7 Муфты. Соединения деталей машин.</b> Муфты, их назначение и краткая классификация. Основные типы глухих, жестких, упругих, самоуправляемых муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях. Конструктивные формы резьбовых соединений. Шпоночные соединения,	2	Лекция визуализация	

	<p>достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шпоночных соединений. Шлицевые соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шлицевых соединений. Общие сведения о сварных, клеевых соединениях, достоинства и недостатки. Расчет сварных и клеевых соединений. Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединение с натягом. Расчет на прочность.</p>		
Общая трудоёмкость лекционного курса	<b>40</b>		

## 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Практические занятия по профессиональному модулю проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4

Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоемкость по разделу, час.	Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела	занятия		Очная форма		
<b>1</b>		<b>Теоретическая механика</b>			
	1	<b>Тема 1.1 Статика. Основные понятия и аксиомы. Плоская система сходящихся сил.</b> <i>1. Практическое занятие №</i> Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитически. Решение задач на определение реакции связей графически	2	Решение ситуационных задач	ОСП
	2	<b>Тема 1.2 Пара сил и момент силы</b> <i>Практическое занятие №</i> Исследование структуры железоуглеродистых сплавов, находящихся в равновесном состоянии. Расшифровка различных марок сталей и чугунов. Выбор марок сталей на основе анализа из свойств для изготовления деталей машин.	2	Выполнение практического задания	ОСП
	3	<b>Тема 1.3 Трение</b> <i>Практическое занятие №</i> Решение задач на проверку законов трения	2	Решение ситуационных задач	ОСП
	4	<b>Тема 1.4 Пространственная система сил</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач на определение момента силы относительно оси пространственной системы произвольно расположенных сил.	2	Решение ситуационных задач	ОСП

	5-6	<b>Тема 1.5 Центр тяжести</b> <i>Практическое занятие 1</i> Определение центра тяжести плоских фигур и сечений, составленных из стандартных прокатных профилей <i>Практическое занятие 2</i> Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.	4	Выполнение практического задания	ОСП
	7-8	<b>Тема 1.6 Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела</b> <i>Практическое занятие 1</i> Определение параметров движения точки для любого вида движения <i>Практическое занятие 2</i> Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства безразличное равновесие.	2	Выполнение практического задания	ОСП
	9	<b>Тема 1.7 Центр тяжести</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач по определению частоты вращения валов и вращающих моментов, мощности на валах по заданной кинематической схеме привода	2	Решение ситуационных задач	ОСП
2	<b>Сопротивление материалов.</b>				
	1	<b>Тема 2.1 Основные положения сопромата. Растяжение и сжатие.</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач на построение эпюр нормальных сил, нормальных напряжений, перемещений сечений бруса. Выполнение расчетно-графической работы по теме растяжение-сжатие.	2	Решение ситуационных задач	ОСП
	2	<b>Тема 2.2 Практические расчеты на срез и смятие.</b>	2	Решение ситуационных	ОСП

		<b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач на определение главных центральных моментов инерции составных сечений, имеющих ось симметрии		задач	
	3	<b>Тема 2.3 Кручение</b> <i>Практическое занятие</i> Выбор материалов на основе анализа их свойств для конкретного применения при производстве, ремонте и модернизации сельскохозяйственной техники	2	Дискуссия	ОСП
	4	<b>Тема 2.4 Изгиб</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач на построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Выполнение расчетов на прочность и жесткость. Выполнение расчетно-графической работы по теме «Изгиб»	2	Решение ситуационных задач	ОСП
	5	<b>Тема 2. 5 Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач по расчету вала цилиндрического косозубого редуктора на совместную деформацию изгиба и кручения. Решение задач на определение критической силы для сжатого бруса большой гибкости	2	Решение ситуационных задач	ОСП
3	<b>Обработка деталей на металлорежущих станках</b>				
	1	<b>Тема 3.2 Фрикционные передачи, передача винт-гайка</b> <i>Практическое занятие</i> Решение задач по расчету винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость	2	Решение ситуационных задач	ОСП
	2	<b>Тема 3.3 Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)</b> <i>Практическое занятие</i> Расчет параметров зубчатых передач. Расчет контактных напряжений и напряжений	2	Выполнение практического задания	ОСП

		изгиба для проверки прочности зубчатых передач			
	3	<b>Тема 3.4 Червячные передачи.</b> <i>Практическое занятие</i> Выполнение расчета параметров червячной передачи, конструирование.	2	Выполнение практического задания	ОСП
	4	<b>Тема 3.5 Ременные передачи. Цепные передачи.</b> <i>Практическое занятие</i> Выполнение расчета параметров ременной передачи Выполнение расчета параметров цепной передачи	2	Выполнение практического задания	ОСП
	5	<b>Тема 3.6 Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси</b> <i>Практическое занятие 1</i> Выполнение проекровочного расчета валов передачи. Выполнение проверочного расчета валов передачи <i>Практическое занятие 2</i> Эскизная компоновка ведущего и ведомого валов передачи	2	Решение ситуационных задач  Выполнение практического задания	ОСП
	6	<b>Тема 3.7 Подшипники (конструирование подшипниковых узлов)</b> <i>Практическое занятие</i> Изучение конструкций узлов подшипников, их обозначение и основные типы. Конструирование узла подшипника. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности и долговечности	2	Выполнение практического задания	ОСП
Всего практических занятий по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме	час	
- очная форма обучения		40	- очная форма обучения		
* Условные обозначения: <b>ОСП</b> - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; <b>ПР СРС</b> - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС;					
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

Подготовка студентов к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям профессионального модуля.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебно-методической литературе. Необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по сельскохозяйственному производству. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- внимательное чтение текста;
- поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- выделение в записи наиболее значимых мест;
- запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

## **Раздел 1 Теоретическая механика**

### **Тема 1.1 Теоретическая механика**

#### *Краткое содержание*

Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила. Система сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим способом. Геометрическое условие равновесия. Проекция силы на ось, правило знаков. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия в аналитической форме.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Что изучает теоретическая механика и статика. Основные понятия статики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила и ее характеристика. Система сил, эквивалентные системы. Равнодействующая и уравнивающая силы.

Аксиомы статики. Следствие из аксиом.  
Свободные и несвободные тела. Связи. Типы связей и их реакции.  
Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке. Разложение сил на две сходящиеся составляющие.  
Геометрический метод определения равнодействующей плоской системы сходящихся сил.  
Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.

## **Тема 1.2 Пара сил и момент силы**

### *Краткое содержание*

Пара сил. Момент пары. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы произвольно расположенных сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил и их свойства. Равнодействующая главной системы произвольных сил. Теорема Вариньона. Равновесие системы. Три вида уравнения равновесия. Балочные системы. Точка классификации нагрузок: сосредоточенная сила, сосредоточенный момент, распределенная нагрузка. Виды опор. Решение задач на определение опорных реакций.

### *Вопросы для самоконтроля*

Пара сил и ее характеристика. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условия равновесия. Свойства пар. Выводы их свойств.  
Момент силы относительно точки и оси. Рычаг. Условие равновесия рычага. Пара сил, свойства пар.  
Опоры балок и их реакции. Классификация нагрузок.  
Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к точке. Теорема Вариньона (или теорема о моменте равнодействующей силы).

## **Тема 1.3 Трение**

### *Краткое содержание*

Понятие о трении. Трение скольжения. Трение Качения. Трение покоя. Устойчивость против опрокидывания

### *Вопросы для самоконтроля*

Сформулируйте законы трения скольжения.  
В чём состоит отличие механизма трения качения от трения скольжения?

## **Тема 1.4 Пространственная система сил**

### *Краткое содержание*

Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси. Пространственная система произвольно расположенных сил, ее равновесие.

### *Вопросы для самоконтроля*

Что такое пространственная система сил сходящаяся пространственная система сил?  
Каким образом раскладывается (проецируется) сила на три оси координат (с иллюстрацией) и какой вывод из этого следует?  
Чему равен модуль силы, расположенной в пространственной системе координат?

## **Тема 1.5 Центр Тяжести**

### *Краткое содержание*

Равнодействующая система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие.

### *Вопросы для самоконтроля*

Центр параллельных сил. Центр тяжести.

Положение центра тяжести простых геометрических фигур и прокатных профилей.

Определение координат центра тяжести плоских сечений.

## **Тема 1.6 Кинематика. Основные понятия. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки и твердого тела**

### *Краткое содержание*

Основные понятия кинематики: траектория, путь, время, скорость и ускорение. Способы задания движения. Средняя скорость и скорость в данный момент. Среднее ускорение и ускорение в данный момент. Ускорение в прямолинейном и криволинейном движении. Равномерное и равнопеременное движение: формулы и кинематические графики. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Линейные скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Понятие о сложном движении точки и тела. Теорема о сложении скоростей. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное. Мгновенный центр скоростей, и его свойства безразличное равновесие.

### *Вопросы для самоконтроля*

Что изучает кинематика. Основные понятия: траектория, путь, скорость, ускорение.

Способы задания движения. Скорость и ускорение в прямолинейном движении.

Кинематика точки. Частные случаи прямолинейного движения. Формулы для определения скорости и пути (равномерное, равнопеременное, неравномерное движение).

Кинематика точки. Криволинейное движение. Скорости и ускорение. Ускорение полное, нормальное и касательное. Частные случаи криволинейного движения (равномерное, равнопеременное, неравномерное). Формулы для определения скорости и пути.

Поступательное и вращательное движение твердого тела. Частные случаи движения.

Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.

## **Тема 1.7 Центр тяжести**

### *Краткое содержание*

Основные задачи динамики. Аксиомы динамики. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Д'Аламбера: метод кинетостатики. Работа постоянной силы при прямолинейном движении. Понятие о работе переменной силы на криволинейном пути. Мощность, КПД, Работа и мощность при вращательном движении. Вращающий момент. Определение вращающего момента на валах механических передач. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Уравнение поступательного и вращательного движения твердого тела.

### *Вопросы для самоконтроля*

Основные понятия и аксиомы динамики. Две основные задачи динамики.

Силы инерции при прямолинейном и криволинейном движении материальной точки.

Принцип Даламбера (метод кинетостатики).

Работа и мощность при прямолинейном движении. Работа силы тяжести. Понятие о механическом коэффициенте полезного действия.

Работа и мощность при вращательном движении тела. Окружная сила и вращающий момент. Зависимость вращающего момента от угловой скорости и передаваемой мощности.

## **Раздел 2 Сопротивление материалов**

### **Тема 2.1 Основные положения сопромата**

#### *Краткое содержание*

Задачи сопромата. Понятие о расчетах на прочность и устойчивость. Деформации упругие и пластичные. Классификация нагрузок. Основные виды деформации. Метод сечений. Напряжения: полное, нормальное, касательное. Продольные силы, их эпюры. Нормальные напряжения в поперечных сечениях, их эпюры. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Коэффициент запаса прочности. Расчеты на прочность: проверочный, проектный, расчет допустимой нагрузки

#### *Вопросы для самоконтроля*

Что изучает наука – сопротивление материалов. Основные допущения о свойствах материалов и гипотезы о деформациях. Два основных свойства материалов (деформация и упругость). Виды деформаций. Основные задачи сопромата.

Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды напряжений. Напряжение полное, нормальное, касательное. Единицы измерения напряжений.

Осевое растяжение и сжатие. Продольные силы и их эпюры.

Напряжения в поперечных сечениях при растяжении. Эпюры нормальных напряжений.

Продольная и поперечная деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука и следствие из него.

Испытание материалов. Диаграмма растяжения мягкой стали и ее характерные точки.

Предельные напряжения.

Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Три вида расчетов на прочность.

Напряжения рабочие, предельные, допускаемые. Коэффициент запаса прочности.

### **Тема 2.2 Практические расчеты на срез и смятие. Геометрические характеристики плоских сечений**

#### *Краткое содержание*

Срез, основные расчетные предпосылки, основные расчетные формулы, условие прочности. Смятие, условия расчета, расчетные формулы, условия прочности.

Примеры расчетов. Статический момент площади сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции. Моменты инерции простейших сечений:

прямоугольника, круга, кольца, определение главных центральных моментов инерции составных сечений.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы. Уравнения равновесия (три вида). Рациональный выбор центра моментов.

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Положение центра тяжести простых геометрических фигур и прокатных профилей. Определение координат центра тяжести плоских сечений.

## Тема 2.3 Кручение

### *Краткое содержание*

Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модель 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. Расчеты цилиндрических винтовых пружин на растяжение-сжатие

### *Вопросы для самоконтроля*

Кручение. Крутящие моменты и их эпюры. Основные гипотезы при кручении. Кручение. Напряжения при кручении и их эпюры. Рациональная форма поперечных сечений вала. Расчет на прочность при кручении. Три вида задач расчета на прочность. Кручение. Углы закручивания. Расчет на жесткость при кручении.

## Тема 2.4 Изгиб

### *Краткое содержание*

Основные понятия и определения. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил 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 касательных напряжений при изгибе. Линейные угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость.

### *Вопросы для самоконтроля*

Классификация видов изгиба. Поперечный изгиб. Поперечная сила и изгибающий момент в сечениях и их эпюр. Правила построения эпюр при напряжении балки сосредоточенными силами и моментами. Поперечный изгиб. Напряжение в поперечных сечениях. Расчеты на прочность. Три задачи расчета на прочность. Рациональная форма поперечных сечений. Нормальное напряжение при сгибе. Условия прочности. Рациональная форма поперечных сечений.

## Тема 2. 5 Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней

### *Краткое содержание*

Напряженное состояние в точке упругого тела. Главные напряжения. Виды напряженных состояний. Косой изгиб. Внецентренное сжатие (растяжение). Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Расчет на прочность при сочетании основы видов деформаций. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера при различных случаях опорных закреплений. Критическое напряжение. Гибкость. Переделы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского. График критических напряжений в зависимости от гибкости. Расчеты на устойчивость сжатых стержней

### *Вопросы для самоконтроля*

Что называется сложным сопротивлением?

Что такое косой изгиб? По какой формуле определяются нормальные напряжения при косом изгибе?

Как определяется положение нулевой линии?

Как определяется положение опасных точек поперечного сечения при косом изгибе?  
Запишите условие прочности при косом изгибе.  
Как определяются касательные напряжения при косом изгибе?  
Как определяются перемещения балки при косом изгибе?  
Какой случай сложного сопротивления называется внецентренным растяжением (сжатием)?

## **Тема 2.6 Сопротивление усталости. Прочность при динамических нагрузках**

### *Краткое содержание*

Циклы напряжений. Усталостное напряжение, его причины и характер. Кривая усталости, предел выносливости. Факторы, влияющие на величину предела выносливости. Коэффициент запаса прочности. Понятие о динамических нагрузках. Силы инерции при расчете на прочность. Приближенный расчет на действие ударной нагрузки. Понятие о колебаниях сооружений

### *Вопросы для самоконтроля*

Как называется механическая характеристика материала, определяющая его сопротивление переменным напряжениям?  
Какой цикл изменения напряжений с точки зрения прочности более опасен: симметричный или от нулевой?  
Что такое концентрация напряжений?  
Какие факторы влияют на снижение предела выносливости?  
Как определяется коэффициент запаса прочности вала, работающего на изгиб с кручением при переменных напряжениях?

## **Раздел 3 Обработка деталей на металлорежущих станках**

### **Тема 3.1 Основные положения. Общие сведения о передачах.**

#### *Краткое содержание*

Цель и задачи раздела. Механизм и машина. Классификация машин. Современные направления в развитии машиностроения. Критерии работоспособности деталей машин. Контактная прочность деталей машин. Проектный и проверочные расчеты.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Назначение передач. Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах

### **Тема 3.2 Фрикционные передачи, передача винт-гайка**

#### *Краткое содержание*

Фрикционные передачи, их назначение и классификация. Достоинства и недостатки, область применения. Материала катков. Виды разрушения. Понятия о вариаторах. Расчет на прочность фрикционных передач.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Винтовая передача: достоинства и недостатки, область применения. Разновидность винтов передачи. Материалы винта и гайки. Расчет винта на износостойкость, проверка винта на прочность и устойчивость.

### **Тема 3.3 Зубчатые передачи (основы конструирования зубчатых колес)**

#### *Краткое содержание*

Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Основы теории зубчатого зацепления, краткие сведения. Основные сведения об изготовлении зубчатых колес. Точность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Виды разрушения зубьев. Цилиндрическая прямозубая передача. Основные геометрические и силовые соотношения в зацеплении.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности расчета цилиндрических, косозубых, шевронных передач. Конструирование передачи. Конические зубчатые передачи, основные геометрические соотношения, силы действующие в зацеплении. Расчет конических передач

### **Тема 3.4 Червячные передачи**

#### *Краткое содержание*

Общие сведения о червячных передачах, достоинства и недостатки, область применения, классификация передач. Нарезание червяков и червячных колес. Основные геометрические соотношения червячной передачи. Силы в зацеплении. Материалы червячной пары.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на прочность, тепловой расчет червячной передачи.

### **Тема 3.5 Ременные передачи. Цепные передачи**

#### *Краткое содержание*

Общие сведения о ременных передачах, основные геометрические соотношения, силы и напряжения в ветвях ремня. Типы ремней, шкивы и натяжные устройства. Общие сведения о цепных передачах, приводные цепи, звездочки, натяжные устройства.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Основные геометрические соотношения, особенности расчета

### **Тема 3.6 Общие сведения о плоских механизмах, редукторах. Валы и оси**

#### *Краткое содержание*

Понятие о теории машин и механизмов. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные плоские механизмы и низшими и высшими парами. Понятие о валах и осях. Конструктивные элементы валов и осей. Материалы валов и осей. Выбор расчетных схем.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Расчет валов и осей на прочность и жесткость. Конструктивные и технологические способы повышения выносливости валов

### **Тема 3.7 Подшипники (конструирование подшипниковых узлов)**

#### *Краткое содержание*

Опоры валов и осей. Подшипники скольжения, конструкции, достоинства и недостатки. Область применения. Материалы и смазка подшипников скольжения. Расчет подшипников скольжения на износостойкость. Подшипники качения, устройство, достоинства и недостатки.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Классификация подшипников качения по ГОСТ, основные типы, условные обозначения. Подбор подшипников качения. Краткие сведения о конструировании подшипниковых узлов

### **Тема 3.8 Муфты. Соединения деталей машин**

#### *Краткое содержание*

Муфты, их назначение и краткая классификация. Основные типы глухих, жестких, упругих, самоуправляемых муфт. Краткие сведения о выборе и расчете муфт. Общие сведения о разъемных и неразъемных соединениях. Конструктивные формы резьбовых соединений. Шпоночные соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шпоночных соединений. Шлицевые соединения, достоинства и недостатки, разновидности. Расчет шлицевых соединений. Общие сведения о сварных, клеевых соединениях, достоинства и недостатки. Расчет сварных и клеевых соединений.

#### *Вопросы для самоконтроля*

Заклепочные соединения, классификация, типы заклепок, расчет. Соединение с натягом. Расчет на прочность.

## **Процедура оценивания**

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по профессиональному модулю, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

#### Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
5) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
6) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
7) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы (устный опрос)

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется студенту, если он не соблюдает требуемую форму изложения, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

### 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

#### Шкалы и критерии оценки ответов на тестовые вопросы:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.

- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения профессионального модуля для экзамена</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым студентом целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п. 1 МУ
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	Дифференцированный зчет
<b>Место зачета в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к зачету осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для студентов, сроки которой устанавливаются приказом по колледжу
	2) дата, время и место проведения зачета определяется графиком учебного процесса и расписанием занятий
<b>Основные условия подготовки к зачету</b>	прохождение тестирования по итогам освоения междисциплинарного курса и профессионального модуля
<b>Форма проведения -</b>	Письменный
<b>Процедура проведения зачета -</b>	представлена в фонде оценочных средств к зачету
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлены в фонде оценочных средств к зачету
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

### 9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения междисциплинарного курса

По итогам изучения курса, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

#### 9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения курса

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам курса, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

*Студенту рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;

2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

*Тестируемый имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Уважаемые студенты!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

4. Время на выполнение теста – 30 минут

5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 40 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10% На тестирование выносятся по 3-4 вопроса из каждого раздела дисциплины.

### **9.3.2 Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

#### **9.4 Перечень примерных вопросов к зачету**

1. Векторный способ описания движения. Система отсчета. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ. Определение траектории, скорости и ускорения.
2. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Вычисление скорости и ускорения.
3. Поступательное движение твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скоростей и ускорений точек тела.
4. Плоское движение. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Уравнения движения. Способ сложения скоростей и ускорений. Мгновенный центр скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек.
5. Абсолютное и относительное движения точки. Переносное движение. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса.
6. Сила. Момент силы относительно точки и относительно оси. Система сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил, момент пары сил.
7. Эквивалентность различных систем сил, приведение системы сил к силе и паре.
8. Связи, реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. Аналитические условия равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием различных систем сил: произвольной пространственной системы сил, пучка сил, системы пар сил, плоской системы сил.
9. Система параллельных сил, центр параллельных сил. Условия равновесия свободного твердого тела, находящегося под действием системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.
10. Трение: трение скольжения, трение качения. Законы трения.
11. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Дифференциальные уравнения движения точки.
12. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Уравнения относительного равновесия.
13. Общие теоремы динамики материальной точки. Теоремы об изменении импульса (количества движения) и момента импульса (момента количества движения) материальной точки. Законы сохранения импульса и момента импульса материальной точки.
14. Работа и мощность силы. Потенциальное силовое поле. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Закон сохранения механической энергии.
15. Механическая система. Силы внешне и внутренние. Свойства внутренних сил. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Условия равновесия механической систем и твердого тела.
16. Общие теоремы динамики для системы материальных точек. Теорема об изменении импульса (количества движения) системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс, теорема о движении центра масс.
17. Общие теоремы динамики для системы материальных точек. Теорема об изменении момента импульса (момента количества движения) системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек. Центр масс, теорема о движении центра масс.

18. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек. Вычисление кинетической энергии в различных случаях движения твердого тела. Вычисление работы и мощности сил, приложенных к твердому телу. Работа внутренних сил. Закон сохранения механической энергии.
19. Дифференциальные уравнения движения твердого тела: поступательного, вращательного, плоско-параллельного.
20. Принцип Даламбера. Силы инерции. Главный вектор и главный момент сил инерции для системы материальных точек и твердого тела. Определение динамических реакций опор вращающегося твердого тела.
21. Статическая и динамическая уравновешенность тела  
Какие основные задачи решаются в сопротивлении материалов?
22. Перечислите основные допущения, принимаемые в курсе сопротивления материалов?
23. Что понимается под сплошностью, однородностью, изотропностью материала?
24. Сформулируйте принцип начальных размеров?
25. В чем заключается принцип независимости действия сил?
26. Расскажите о принципе Сен-Венана.
27. Что называется расчетной схемой конструкции, и чем она отличается от реального объекта?
28. Дайте определение стержня, пластины, оболочки, массивного тела.
29. Какие силы называются внутренними? Внешними? Поверхностными? Объемными?
30. В каких единицах измеряются сосредоточенные силы, моменты, распределенная нагрузка?
31. В чем заключается метод сечений и для чего он применяется?
32. Что называется нормальным и касательным напряжением? В каких единицах они измеряются?
33. Что называется деформацией? Какая деформация называется упругой? Пластической? Какой вид деформации стержня называется осевым растяжением или сжатием?
34. Что называется абсолютной деформацией? Относительной? В каких единицах они измеряются?
35. Что происходит с поперечными и продольными размерами стержня при растяжении или сжатии?
36. Как определяется коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона)? В каких пределах он изменяется для изотропных материалов?  
Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
37. Что такое площадка текучести?
38. Каковы отличия диаграмм растяжения пластичного и хрупкого материалов?
39. Как происходит разрушение при растяжении и сжатии пластичных и хрупких материалов?
40. Что называется остаточным относительным удлинением образца и остаточным относительным сужением шейки образца? Какое свойство материала характеризуют эти величины?  
Как формулируется закон Гука при сдвиге для материала?
41. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого стержня при кручении? Как они направлены и распределены по сечению?
42. Возникают ли в поперечном сечении нормальные напряжения при кручении стержня круглого поперечного сечения?
43. Приведите формулу для определения угла закручивания вала.
44. Что называется жесткостью сечения при кручении?
45. Основные понятия и определения. Классификация машин. Кинематические пары и цепи. Основные требования к машинам и их деталям. Характеристика некоторых машиностроительных материалов. Краткие сведения о стандартизации и

взаимозаменяемости деталей машин.

46. Передачи вращательного движения. Назначение и классификация механических передач. Кинематические и силовые соотношения в передаточных средствах. Фрикционные передачи. Ременные передачи. Зубчатые передачи. Геометрия стандартного эвольвентного зубчатого зацепления. Червячные передачи.

47. Механизмы. Кривошипно – шатунный механизм. Кулачковый механизм. Мальтийские и храповые механизмы. Винтовые механизмы. Устройство, принцип работы, область применения.

48. Валы и опоры валов. Муфты. Конструктивные формы осей и валов. Соединение вал-ступница. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Классификация, устройство и назначение. Сравнительная характеристика.

49. Соединение деталей. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Виды резьбы.

50. Крепежные штифтовые, шпоночные и шлицевидные соединения. Неразъемные соединения. Сварные и заклепочные соединения