

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Марий Эл  
«Строительно-промышленный колледж»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующая учебной частью  
\_\_\_\_\_ /А.А.Гарифуллина/

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальность  
**22.02.06. Сварочное производство**

Программа подготовки  
**базовая**  
(базовая, углубленная)

Форма обучения  
**очная и заочная**  
(очная, заочная)

Волжск

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 года № 360(Зарегистрировано в Минюсте России 27 июня 2014 года №32877)

**Организация-разработчик:** ГБПОУ Республики Марий Эл  
«Строительно-промышленный колледж»

**Разработчики:** Савин Марат Валентинович, преподаватель 1 категории

**Рассмотрено цикловой методической комиссией отделения Сварочное производство**

## СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4.
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.07 Техническая механика

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) 22.02.06 «Сварочное производство».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована:

- в дополнительном профессиональном образовании по программе повышения квалификации при наличии начального профессионального образования по профессии: 22.02.06 «Сварочное производство».

Опыт работы не требуется.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент *должен уметь:*

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструкционных элементах;

В результате освоения учебной дисциплины студент *должен знать:*

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны **формировать общие компетенции (ОК):**

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

Код	Наименование результата обучения
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина ОП.07 Техническая механика обеспечивает формирование следующих личностных результатов (ЛР) определенных программой воспитания.

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности<sup>1</sup></b>	
ЛР 16	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности

#### 1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося требуется **210** часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки студента **140** часов; самостоятельной работы студента **70** часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>210</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>140</b>
в том числе:	
практические занятия	56
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>70</b>
в том числе:	
реферат	20
расчетно-графические работы	20
индивидуальные задания	10
опорный конспект, презентация	20
<b><i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i></b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов <sup>2</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы теоретической механики</b>		<b>38</b>	<b>ОК1-ОК 9 ЛР5-ЛР8 ЛР12 ЛР16</b>
Тема 1.1. Статика	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1 Содержание технической механики, ее роль и значение в технике. Материя и движение. Механическое движение. Основные части теоретической механики: статика, кинематика, динамика. Сопротивление материалов. Детали машин. Роль учебной дисциплины "Техническая механика" в общепрофессиональной подготовке специалиста. Основные понятия и аксиомы статики. Плоская система сходящихся сил. Пара сил и момент силы относительно точки. Плоская система произвольно расположенных сил. Пространственная система сил. Центр тяжести.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	1 Практическое занятие №1. Равновесие плоской системы сходящихся сил.	2	
	2 Практическое занятие №2. Определение опорных реакций балок.	2	
	3 Практическое занятие №3. Определение положения центра тяжести плоской фигуры.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	<i>0</i>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.		
Тема 1.2.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	

<sup>2</sup> В соответствии с Приложением 3 ПООП.

Кинематика.	1	Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Практическое занятие №4. Определение параметров движения звеньев механизма.	2	
	2	Практическое занятие №5. Определение передаточного числа передач.	2	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.			
Тема 1.3. Динамика.	<b>Содержание</b>		8	
	1	Основные понятия и аксиомы динамики. Движение материальной точки. Трение. Работа и мощность. Общие теоремы динамики.		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Практическое занятие №6. Определение кинематических и силовых характеристик одноступенчатой передачи.	2	
	2	Практическое занятие №7. Кинематический и силовой расчет многоступенчатой передачи.	2	
	<b>Контрольные работы</b>		0	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6		
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.			
<b>Раздел 2. Сопротивление материалов</b>			<b>46</b>	<b>ОК1-ОК 9</b> <b>ЛР5-ЛР8</b> <b>ЛР12</b> <b>ЛР16</b>
Тема 2.1. Основные понятия	<b>Содержание</b>		8	
	1	Деформируемое тело. Упругость и пластичность. Основные задачи сопротивления материалов. Основные гипотезы и допущения. Силы внутренние и внешние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды нагружения. Напряжения: полное, нормальное, касательное.		
	<b>Лабораторные работы</b>		0	
	<b>Практические занятия</b>		2	
1	Практическое занятие №8. Определения вида и величины внутренних силовых факторов.	2		

	<b>Контрольные работы</b>	0
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	
Тема 2.2 Растяжение, сжатие, срез и смятие.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>
	1 Продольная и поперечная деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Основные механические характеристики Напряжения расчетные, предельные и допускаемые. Коэффициент запаса прочности. Основные понятия. Условие прочности на срез и смятие.	
	<b>Лабораторные работы</b>	0
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>
	1 Практическое занятие №9. Эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений.	2
	2 Практическое занятие №10. Проверочные расчеты на прочность статически определимой системы при растяжении (сжатии).	2
	3 Практическое занятие №11. Проверочные расчеты на срез и смятие болтовых, заклепочных и шпоночных соединений.	2
	<b>Контрольные работы</b>	0
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	
Тема 2.3. Кручение. Изгиб.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1 Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Зависимость между модулем продольной упругости $E$ , модулем сдвига $G$ и коэффициентом Пуассона $\mu$ . Крутящий момент. Угол закручивания. Поперечная сила и изгибающий момент. Нормальные напряжения при чистом изгибе, возникающие в поперечном сечении бруса.	
	<b>Лабораторные работы</b>	0
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>
	1 Практическое занятие №12. Проверочные расчеты на прочность и жесткость при кручении..	2
	2 Практическое занятие №13. Проверочные расчеты прямых брусьев из условия прочности при прямом поперечном изгибе	2
	3 Практическое занятие №13. Проверочные расчеты вала на совместное действие изгиба и кручения.	4
<b>Контрольные работы</b>	0	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.		
Тема 2.4. Устойчивость сжатых стержней.	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
	1 Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Формулы Эйлера для различных случаев опорных закреплений. Коэффициент запаса устойчивости.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1 Практическое занятие №14. Проверочные расчеты на устойчивость сжатых стержней.	<b>2</b>	
	<b>Контрольные работы</b>	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.		
<b>Раздел 3. Детали машин.</b>		<b>56</b>	<b>ОК1-ОК 9 ЛР5-ЛР8 ЛР12 ЛР16</b>
Тема 3.1. Основные понятия и определения	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	1 Машина, классификация машин. Звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, механизм и их классификация. Основные критерии работоспособности машин и их деталей. Основные требования к машинам и их деталям. Краткие сведения о стандартизации и взаимозаменяемости.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>0</i>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1 Практическое занятие №15. Построение кинематической схемы простейших механизмов	<b>4</b>	
	<b>Контрольные работы</b>	<b>0</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	В дополнение к теоретическому материалу следует, ознакомившись с ГОСТами, научиться самостоятельно строить кинематические схемы простейших механизмов.		
Тема 3.2.	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	

Соединения деталей.	1	Неразъемные соединения, классификация, сравнительная оценка. Заклепочные соединения, классификация, материалы, расчет на прочность. Сварные соединения, классификация, расчет при осевом нагружении. Клеевые соединения, сравнительная оценка. Разъемные соединения. Классификация. Резьбовые соединения, классификация резьб, крепежные детали, материалы. Простейшие случаи расчета на прочность. Шпоночные и шлицевые соединения, классификация, сравнительная оценка. Понятие о выборе призматических шпонок по ГОСТу и их расчет на срез и смятие.	
	<b>Лабораторные работы</b>		0
	<b>Практические занятия</b>		4
	1	Практическое занятие №16. Проверочные расчеты на срез и смятие болтовых, шпоночных, заклепочных соединений.	4
	<b>Контрольные работы</b>		0
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6
	Подготовить доклад: Достоинства и недостатки, область применения заклепочных, сварных, клеевых, резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений, их сравнительную характеристику".		
Тема 3.3. Передачи вращательного движения.	<b>Содержание</b>		8
	1	Назначение механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Фрикционные передачи. Вариаторы. Зубчатые передачи. Прямозубые цилиндрические передачи. Косозубые цилиндрические передачи. Конические прямозубые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи.	
	<b>Лабораторные работы</b>		0
	<b>Практические занятия</b>		8
	1	Практическое занятие №17. Необходимый вид передачи вращательного движения в зависимости от предъявляемых к передаче кинематических и силовых требований.	2
	2	Практическое занятие №18. Геометрический расчет зубчатых, червячных, фрикционных передач.	4
	3	Практическое занятие №20. Передаточное число передач, угловые скорости, вращающие моменты и мощности на валах.	2
	<b>Контрольные работы</b>		0
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		8
		Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.	

Тема 3.4. Направляющие вращательного движения.	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1	Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Опоры скольжения и качения, сравнительная оценка. Цилиндрические опоры скольжения. Конструкция, материалы. Опоры качения. Устройство, классификация, понятие о расчете на долговечность.		
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>0</b>	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Практическое занятие №21. Опоры с применением подшипников качения, определять долговечность подшипников качения различных типов.	2	
	<b>Контрольные работы</b>		<b>0</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>	
		Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.		
Тема 3.5. Муфты.	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	
	1	Муфты, их назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов Муфт.		
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>0</b>	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Практическое занятие №22. Тип муфт для различных механизмов и машин в зависимости от условий монтажа и эксплуатации	2	
	<b>Контрольные работы</b>		<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя.			
<b>Всего:</b>			<b>210</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Техническая механика», лаборатории технической механики.

##### Оборудование учебного кабинета «Техническая механика»:

Мебельный конструктор:

15 парт /30 стульев/- посадочные места для студентов;

рабочий стол, стул- рабочее место преподавателя;

шкафы для хранения учебно-планирующей документации и учебно-наглядных пособий по дисциплине «Техническая механика»; комплекта рабочих инструментов; измерительного и разметочного инструмента.

##### Технические средства обучения «Техническая механика»:

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.
- документ-камера.
- комплект плакатов с натуральными образцами.

##### Оборудование лаборатории технической механики и рабочих мест лаборатории:

- универсальные комплексы СМ-1, СМ-2.
- испытательная машина Ми-40у.
- установка для определения опорных реакций балок ТМт 03М.
- установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статистически определяемой балки ТМт 12М.
- лабораторная установка «Испытание прямых гибких стержней на сжатие»

### 3.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

- Сетков В.И. , Техническая механика для строительных специальностей : учеб. Пособие для студ. сред. проф. образования./ 2-е изд., стереот. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 – 348 с.
1. Варейна Л. И. , Техническая механика : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования/ Л. И. Варейна, М. И. Краснов. – 2-е издание испр. – М : Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
  2. Сетков В. И. , Сборник задач по технической механике : учеб. Пособие для студ. сред. проф. образования/ В. И. Сетков – 5-е издание стереотипное, - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 224 с.
  4. Андреев В. И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н., Техническая механика. М.: Высшая школа, 2010-224с.
  5. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. М.: Инфра-М, 2010-262с.
  6. Варданян Г.С., Андреев В. И., Атаров Н.М., Горшков А.А., Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2010-193с.
  7. Варданян Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление

- материалов с основами с основами строительной техники. М.: Инфра-М, 2010-124с.
8. Лачуга Ю.Ф. Техническая механика. М.: КолосС, 2010-376с.
9. Ксендзов В.А. Техническая механика. М.: КолосПресс, 2010-291с.

Дополнительные источники:

1. Варданян Г.С., Андреев В. И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М.: МГСУ. 2009-127с.
2. Паушкин А.Г Практикум по технической механике. М.: КолосС, 2008-94с.
3. Приложение к комплекту электронных плакатов «Техническая механика» [www.labstend.ru](http://www.labstend.ru)
4. Интернет- ресурс «Техническая механика». Форма доступа: <http://edu.vgasu.vrn.ru/SiteDirectory/UOP/DocLib13/Техническая%20механика.pdf>
5. Интернет- ресурс «Техническая механика». Форма доступа: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b> - производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;	Индивидуальный контроль. Практическая работа: Оценка.
- читать кинематические схемы;	Индивидуальный контроль. Практическая работа: Оценка.
- определять напряжения в конструкционных элементах;	Индивидуальный контроль. Практическая работа. Оценка.
<b>Знания:</b> - основы технической механики;	Тестирование, оценка
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;	Тестирование, оценка
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;	Тестирование, оценка
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.	Тестирование, оценка

## 4.2 Контрольные вопросы по дисциплине «Техническая Механика»

### Раздел 1. Основы теоретической механики

1. Что изучает теоретическая механика: статика, кинематика, динамика?
2. Что такое материя?

#### Тема 1.1. Статика.

1. Что такое материальная точка, абсолютно твердое тело?
2. Что называется силой и каковы ее единицы?
3. Что называется системой сил? Какие системы называются эквивалентными?
4. Что называется равнодействующей и что уравновешивающей силой?
5. Как перенести силу по линии ее действия?
6. Могут ли уравновешиваться силы действия и противодействия двух тел?
7. Как формулируются аксиомы статики и следствия из них?
8. Как определяются реакции связей?
9. Какие разновидности связей рассматриваются в статике?
10. Сформулируйте правила определения направления реакций связей.
11. Как определяется равнодействующая системы сходящихся сил, построение силового многоугольника?
12. Какая система сил называется сходящейся?
13. Что называется проекцией силы на ось?
14. Как определить значение и знак проекции силы на оси координат?
15. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?
16. Сколько и какие уравнения можно составить для уравновешенной плоской системы сходящихся сил?
17. В каком случае проекция силы на ось равна модулю силы?
18. Что такое пара сил? Имеет ли она равнодействующую? Что такое момент пары сил?
19. Можно ли уравновесить пару сил одной силой?
20. Какие пары называются эквивалентными?
21. Каким образом производится сложение пар сил на плоскости?
22. Как формулируется условие равновесия систем пары сил?
23. Что называется моментом силы относительно точки? Как определяется знак момента силы относительно точки?
24. Что называется плечом силы?
25. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
26. Что такое главный вектор и главный момент плоской системы сил?
27. В каком случае главный вектор плоской системы сил является ее равнодействующей?
28. Как аналитически найти главный вектор и главный момент плоской системы сил?
29. Какие уравнения можно составить для уравновешенной произвольной плоской системы сил?
30. Какие виды нагрузок вы знаете?
31. Какие виды опор балок вы знаете?
32. Как рационально выбрать направления осей координат и центр моментов?
33. Какие системы называют статически неопределенными?
34. Что называется силой трения?
35. Чем отличается трение качения от трения скольжения?
36. Как определяется аналитическим способом равнодействующая пространственной системы сходящихся сил?
37. Какие уравнения можно составить для уравновешенной пространственной системы сходящихся сил?
38. Как определяется момент силы относительно оси? В каком случае он равен нулю?
39. Напишите шесть уравнений равновесия для

произвольной пространственной системы сил.

40. Что такое центр тяжести параллельных сил и каково его свойство?
41. Что такое центр тяжести тела?
42. Изменится ли положение центра тяжести тела от поворота его на некоторый угол?
43. Как найти координаты центра тяжести треугольника и круга, плоского составного сечения?
44. Что называется статическим моментом площади плоской фигуры и какова его единица?

### **Тема 1.2. Кинематика.**

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое система отсчета?
3. Какой смысл имеют в кинематике понятия «покой» и «движение».
4. Дайте определение основных понятий кинематики: траектория, расстояние, путь и время.
5. Как формулируется закон движения точки и какими способами его можно задать?
6. Что называется скоростью равномерного движения точки? Что она характеризует?
7. Как определить среднюю скорость точки?
8. Как направлен вектор скорости точки при криволинейном движении?
9. Как определить нормальное и касательное ускорение точки?
10. Как движется точка, если: а)  $a_n=0$  и  $a_t=0$ ; б)  $a_t=0$ ;  $a_n \neq 0$ ; в)  $a_t \neq 0$  и  $a_n=0$ ; г)  $a_n \neq 0$  и  $a_t \neq 0$ .
11. Имеет ли ускорение точка, равномерно движущаяся по криволинейной траектории?
12. Что такое график перемещения, график скорости движения точки?
13. Какое движение твердого тела называется поступательным?
14. Что можно сказать о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела, совершающего поступательное движение?
15. Дайте определение вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Что называется угловым перемещением тела?
16. Что называется угловой скоростью?
17. Какая связь между частотой вращения тела и угловой скоростью вращения?
18. Какое вращательное движение называется равномерным, а какое - равнопеременным?
19. Каковы зависимости между величинами ( $\varphi$ ,  $\omega$ ,  $\varepsilon$ ), характеризующими вращательное движение тела, и линейными величинами ( $s$ ,  $v$ ,  $a_n$ ,  $a_t$ ,  $a$ ), характеризующими движение какой-либо точки этого тела?
20. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
21. Может ли у какой-либо точки тела, находящегося в плоскопараллельном движении, абсолютная скорость равняться нулю?

### **Тема 1.3. Динамика.**

1. Сформулируйте две первые аксиомы динамики, две основные задачи динамики.
2. Как формулируются третья и четвертая аксиомы динамики?
3. Дайте определение силы инерции. Как она направлена? К чему приложена?
4. В чем заключается принцип Даламбера?
5. Как определяется работа постоянной силы на прямолинейном пути.
6. Что называется мощностью и каковы ее единицы?
7. Если на тело действуют несколько сил, то каким образом можно найти их общую работу?
8. Чему равна работа силы тяжести? Зависит ли она от вида траектории?
9. Что называется вращающим моментом, механическим КПД?
10. Как выражается зависимость между вращающим моментом, и угловой скоростью при заданной мощности?
11. Что называется импульсом силы и количеством движения материальной точки?

12. Сформулируйте закон количества движения.
13. Что такое кинетическая энергия точки?

## **Раздел 2. Сопротивление материалов.**

### **Тема 2.1. Основные понятия.**

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

### **Тема 2.2 Растяжение, сжатие, срез и смятие.**

1. В каком случае прямые брусья называют стержнями?
2. Как нагрузить прямой стержень, чтобы он испытывал только растяжение?
3. Что называется эпюрой продольных сил брусев?
4. Как строится эпюра продольных сил?
5. Как определить нормальное напряжение в поперечном сечении бруса?
6. Что называется эпюрой нормальных напряжений?
7. Какие поперечные сечения бруса называют опасными?
8. Что такое модуль продольной упругости и какова его размерность?
9. Какая величина в формуле Гука характеризует жесткость материала?
10. Зависит ли нормальное напряжение от материала бруса и формы поперечного сечения?
11. Зависит ли удлинение бруса от его материала?
12. Какова цель механических испытаний материалов?
13. Какой вид имеет диаграмма растяжения образца из низкоуглеродистой стали и серого чугуна?
14. Что называется пределами пропорциональности текучести и прочности на условной диаграмме растяжения образца из низкоуглеродистой стали?
15. До какого предельного напряжения, являющегося характеристикой пластичного материала, можно нагружать образец, не опасаясь появления пластической деформации?
16. Что такое фактический коэффициент запаса прочности?
17. Какие факторы влияют на выбор требуемого коэффициента прочности?
18. Что такое допускаемое напряжение?
19. Какие расчеты можно выполнить из условия прочности?
20. Какова зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия?
21. По каким формулам производят расчет на срез и смятие?
22. По какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки?
23. На каких допущениях основаны расчеты на смятие?

24. Как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская?

### **Тема 2.3. Кручение. Изгиб.**

1. Что такое чистый сдвиг?
2. Какой величиной характеризуется деформация сдвига?
3. Какая зависимость существует между передаваемой валом мощностью, вращающим моментом и угловой скоростью?
4. Как определяется крутящий момент в продольном сечении?
5. Каков закон распределения касательных напряжений по площади поперечного сечения при кручении?
6. Какая разница между крутящим и вращающим моментами?
7. Что является геометрическими характеристиками сечения вала при кручении?
8. Какая существует зависимость между величинами  $E$ ,  $G$  и  $\mu$ , характеризующими упругие свойства материалов?
9. По какой формуле определяется деформация при кручении?
10. Что такое полярный момент инерции сечения бруса? По какой формуле определяется полярный момент инерции круга?
11. Что такое полярный момент сопротивления? Как он определяется для кольца?
12. Запишите формулу для расчета на прочность цилиндрической пружины при осевом нагружении.
13. Каковы геометрические характеристики сечений при деформации среза, кручения и изгиба?
14. Что такое статический момент сечения?
15. Чему равен статический момент сечения относительно центральной оси?
16. Что такое центробежный момент инерции?
17. Каковы единицы осевого момента инерции?
18. Какова связь между моментами инерции относительно параллельных осей, из которых одна является центральной?
19. Какова зависимость между осевыми и полярными моментами инерции данного сечения?
20. Какие оси, проведенные в плоскости сечения, называют главными?
21. Как определяют осевые моменты инерции сложных сечений?

### **Тема 2.4. Устойчивость сжатых стержней.**

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

14. Что такое осевой момент сопротивления и каковы его единицы?
15. Какие виды расчетов можно производить из условия прочности при изгибе?
16. Какие формы поперечных сечений рациональны для балок из пластинчатых материалов?

### **Раздел 3. Детали машин.**

#### **Тема 3.1. Основные понятия и определения**

1. Каковы задачи раздела «Детали машин»?
2. Что называется машиной?
3. Какие признаки характеризуют машину?
4. Какая разница между машиной и механизмом?
5. Что следует понимать под деталью и сборочной единицей?
6. Каковы современные тенденции развития машиностроения?
7. Какие требования предъявляются к машинам?

#### **Тема 3.2. Соединения деталей.**

1. Каковы достоинства и недостатки сварных соединений по сравнению с клеевыми?
2. Какие применяют типы сварных швов?
3. Какие соединения называются резьбовыми?
4. Как классифицируются резьбы по геометрической форме и по назначению?
5. Какие резьбы называются метрическими?
6. Каковы достоинства болтового соединения?
7. В каких случаях применяют шпильки?
8. Почему для винтов, шпилек и болтов применяют треугольную резьбу?
9. Какие материалы применяют для изготовления резьбовых деталей.

#### **Тема 3.3. Передачи вращательного движения.**

1. Как классифицируют механические передачи по принципу действия?
2. Каково назначение механических передач?
3. Почему вращательное движение наиболее распространено в механизмах и машинах?
4. Для чего применяют промежуточную передачу между двигателем и рабочей машиной?
5. По каким формулам определяют кинематические и силовые соотношения в передачах?
6. Как определяется передаточное отношение?
7. Какие виды фрикционных передач вы знаете?
8. В каких случаях применяют фрикционные передачи? Каковы их достоинства и недостатки?
9. Какие материалы применяют для изготовления рабочей поверхности фрикционных катков?
10. Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?
11. По каким признакам классифицируют эти передачи?
12. В каких случаях применяют открытые зубчатые передачи?
13. Какие передачи называют закрытыми?
14. Какие требования предъявляют к профилям зубьев?
15. Почему эвольвентное зацепление имеет преимущественное применение?
16. Какие вы знаете основные параметры зубчатой пары?
17. Почему линия зацепления называется линией давления?
18. Что такое модуль и шаг зубчатого зацепления?
19. Какая окружность зубчатого колеса называется делительной?
20. Какие материалы целесообразно применять для изготовления зубчатых передач?
21. Каковы достоинства и недостатки косозубой передачи по сравнению с прямозубой?
22. Что называется нормальным и торцовым модулями и какова зависимость между

ними?

23. Каково назначение конических зубчатых передач?
24. Каковы недостатки конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической?
25. Как определяется КПД зубчатого редуктора?
26. Как определить силы в зацеплении конической передачи?
27. Какими достоинствами и недостатками обладают червячные передачи по сравнению с зубчатыми?
28. Какой элемент червячной передачи является ведущим?
29. В каких случаях применяют червячные передачи?
30. Из каких материалов изготавливают червяк и червячное колесо?
31. Как выбирают число заходов червяка?
32. Как определить передаточное число червячной пары?
33. Какая передача называется ременной?
34. Какие применяют типы ремней?
35. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?
36. Каковы достоинства и недостатки цепных передач?
37. Какие различают виды приводных цепей?

#### **Тема 3.4. Направляющие вращательного движения.**

1. Какая разница между валом и осью?
2. Какие различают виды осей и валов?
3. Что называется шипом, шейкой и пятой?
4. Какие материалы применяют для изготовления валов и осей?
5. Что называется подшипником?
6. Какие различают типы подшипников скольжения?
7. Какими достоинствами и недостатками обладают подшипники скольжения?
8. Из каких деталей состоят подшипники качения?
9. Для чего применяется сепаратор?
10. Какие различают типы подшипников качения?
11. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
12. Из каких материалов изготавливают подшипники качения?
13. Какие виды разрушения характерны для подшипников качения?
14. Какие факторы влияют на работоспособность подшипников качения?
15. Как подбирают подшипники по ГОСТу?
16. Для чего применяется смазка в подшипниках качения и как она осуществляется?

#### **4.3 Оценка индивидуальных образовательных достижений**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений преподавателем определяется интегральная оценка освоенных обучающимися общих компетенций как результатов освоения учебной дисциплины.