

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

КАФЕДРА СЕРВИСА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

МОДУЛЬ 2

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль «**Организация и безопасность движения**»

Квалификация

Бакалавр

Программа прикладного бакалавриата

Форма обучения

Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» Модуль 2 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. N 1367)

Рабочая программа разработана на основании рабочей программы в редакции 2016 года, составленной Чубенко Е.Ф., к.т.н., доцентом кафедры транспортных процессов и технологий (ТПТ) Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, утвержденной на заседании кафедры ТПТ от 11.05.2016г., протокол № 14

Составитель: Сеннова Г.В., старший преподаватель кафедры сервиса и технической эксплуатации автомобилей

Утверждена на заседании кафедры СТЭА от «_03_»_06_____ 2016 г протокол №_18__

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ Берштейн А.И.
«_03_» _____ 06 _____ 2016 *подпись* *фамилия, инициалы*

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____ Берштейн А.И.
«_03_» _____ 06 _____ 2016 *подпись* *фамилия, инициалы*

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Техническая механика» Модуль 2 является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Технической механики;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, владения и опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ООП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции
---	-------------	-------------------------	--------------------------

23.03.01 «Технология транспортных процессов» Профиль «Организация и безопасность движения»	ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучны х, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знания:	- основных понятий сопротивления материалов; основных уравнений линейной теории упругости; вариационных принципов механики деформируемого твёрдого тела; - методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость в условиях статического и динамического нагружения; - основных критериев работоспособности и расчета деталей машин и видов их отказов, основ теории и расчета деталей и узлов машин; принципов работы, области применения, технических характеристик, конструктивных особенностей типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие
			Умения:	- выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов; - осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
			Владения:	- навыками выполнения конструкторской документации

Планируемыми результатами обучения по дисциплине Техническая механика Модуль 2 являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых

результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ООП ВО (сокращенное название)	Коды и названия компетенций	Составляющие компетенций	Уровни сформированности	Дескрипторы - основные признаки освоения уровней (показатели достижения результата)
23.03.01 «Технология транспортных процессов»	ОПК-3	- основных понятий сопротивления материалов; основных уравнений линейной теории упругости; вариационных принципов механики деформируемого твердого тела; - методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость в условиях статического и динамического нагружения; - основных критериев работоспособности и расчета деталей машин и видов их отказов, основ теории и расчета деталей и узлов машин; принципов работы, области применения, технических характеристик, конструктивных особенностей типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие	1-уровень (начальный)	знание основных понятий и определений изучаемой дисциплины
			2-уровень (средний)	знание основных формул и функциональных зависимостей между определяемыми параметрами
			3-уровень (итоговый)	знание основных теорем и методик решения задач по изучаемым разделам дисциплины
		- выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов; - осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	1-уровень (начальный)	умение определять и понимать требуемые расчетные параметры
			2-уровень (средний)	умение пользоваться формулами для расчета различных параметров в задачах и упражнениях
			3-уровень (итоговый)	умение находить неизвестные параметры на основе использования известных в технических приложениях

		- навыками выполнения конструкторской документации	1-уровень (начальный)	владение основными положениями выполнения конструкторской документации
			2-уровень (средний)	владение методами выполнения конструкторской документации с применением ЕСКД
			3-уровень (итоговый)	владение методами выполнения конструкторской документации с применением ЕСКД и ЕСДП в технических приложениях

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Техническая механика» Модуль 2 относится к базовой части Б.1.Б.2.04 ООП и предназначена для углубления освоения профессиональных дисциплин. Техническая механика базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Математический анализ» и «Физика».

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ООП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения»	ОЗФО	Б.1.Б.2.04	4	3	43	17	17	-	9	-	65	ДЗ

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем, час	Кол-во часов в интерактивной и электронной форме	СРС
1	Основные понятия. Метод сечений	Лекционное занятие	1	0.5	3
		Практическое занятие	1		
2	Растяжение и сжатие стержня	Лекционное занятие	1	0.5	3
		Практическое занятие	1		
3	Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость	Лекционное занятие	1	0.5	3
		Практическое занятие	1		
4	Кручение: расчеты на прочность и жесткость	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
5	Геометрические характеристики плоских сечений	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
6	Напряженное и деформированное состояние в точке	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
7	Плоский прямой изгиб	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
8	Сложное сопротивление	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
9	Основные понятия и требования к машинам	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
10	Механизмы	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
11	Фрикционные передачи	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
12	Зубчатые передачи	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
13	Червячные передачи	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
14	Резьбовые соединения	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
15	Ременные передачи	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
16	Цепные передачи	Лекционное занятие	1	0.5	4
		Практическое занятие	1		
17	Валы и оси	Лекционное занятие	1	1	4
		Практическое занятие	1		

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

5.2.1 Темы лекций

Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов. Метод сечений

Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.

Тема 2. Растяжение и сжатие стержня

Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии. Закон Гука, коэффициент Пуассона.

Тема 3. Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость

Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.

Тема 4. Кручение: расчеты на прочность и жесткость

Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении. Условие прочности вала при кручении. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.

Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений

Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений. Главные оси сечений и главные моменты инерции. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.

Тема 6. Напряженное и деформированное состояние в точке

Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.

Тема 7. Плоский прямой изгиб

Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.

Тема 8. Сложное сопротивление

Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.

Тема 9. Основные понятия и требования к машинам

Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет прочности сварных швов соединений, нагруженных осевыми силами. Расчет прочности швов, нагруженных перпендикулярно к стыку свариваемых деталей. Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка.

Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет сегментной и круглой шпонки. Выбор допускаемых напряжений. Расчет зубчатых прямобоочных соединений.

Тема 10. Механизмы

Винтовые механизмы. Общие сведения. Типы резьб. Материалы винтов и гаек. Силовые соотношения в винтовой паре.

Коэффициент полезного действия передачи. Привод винтовой передачи. Критерии работоспособности. Методика расчета передачи.

Грузовой винтовой механизм.

Тема 11. Фрикционные передачи

Назначение и особенности фрикционных передач. Кинематические соотношения во фрикционных передачах. Определение сил прижатия фрикционных тел.

Нагрузки на валы и нажимные устройства фрикционных передач. Расчет фрикционных тел на контактную прочность. Силовые соотношения в цилиндрической фрикционной передаче и расчет ее на прочность. Потери во фрикционных передачах и коэффициент полезного действия.

Тема 12. Зубчатые передачи

Виды передач. Основные характеристики зубчатых передач.

Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Влияние числа зубьев на форму зуба. Зубчатые зацепления со смещением (корректированные).

Геометрия и кинематика конических передач. Материалы и допускаемые напряжения. Допускаемые контактные напряжения. Допускаемые напряжения изгиба. Допускаемые предельные напряжения.

Точность зубчатых передач. Коэффициент нагрузки. Расчет зубчатого зацепления на контактную прочность. Межосевое расстояние.

Расчет зубьев на изгиб. Расчет открытых зубчатых передач. Передаточное число и передаточное отношение.

Тема 13. Червячные передачи

Общие сведения. Классификация червячных передач. Верхнее и нижнее расположение червяка. Цилиндрические и глобоидные передачи. Криволинейный и прямолинейный профиль в осевом сечении. Конволютные червяки.

Геометрия и кинематика червячного зацепления. Шаг зацепления, модуль и профильный угол. Делительный диаметр червяка и число витков. Передаточное число червячной передачи. Межосевое расстояние. Скорость скольжения и КПД.

Материалы и допускаемые напряжения. Неблагоприятные условия смазки. Точность червячных передач. Коэффициент нагрузки.

Расчет червячного зацепления на контактную прочность. Условие отсутствия усталостного выкрашивания и заедания. Формула Герца.

Расчет червячного зацепления на изгиб. Расчет открытых червячных передач. Проверка червячных редукторов на нагрев. Конструкции червяков и червячных колес.

Тема 14. Резьбовые соединения

Общие сведения. Определения и параметры резьбы. Крепежные и ходовые резьбы. Стандартные резьбы общего назначения. Расчет резьбовых крепежных изделий при постоянных напряжениях.

Условие постановки болта без зазора в отверстие из-под развертки. Условие постановки болта в отверстие с зазором при нагружении только усилием затяжки. Условие нагружения винта осевой силой с возможностью подтягивания под нагрузкой. Болт с внецентренной растягивающей нагрузкой. Затянутый болт дополнительно нагруженный осевой нагрузкой.

Расчет болтов при переменных напряжениях. Расчет витков резьбы. Определение момента на гаечном ключе. Расчет группы болтов при различных случаях нагружения.

Тема 15. Ременные передачи

Общие сведения. Характеристика передачи и видов ремней. Плоскоременная, клиноременная, круглоременная передачи и передача поликлиновым ремнем. Ременные передачи открытые, перекрестные, полуперекрестные, угловые со вспомогательными направляющими роликами и передачи на несколько ведомых шкивов. Виды натяжения ремней.

Основы теории и расчета ременных передач. Межосевое расстояние, длина ремня, угол наклона ветвей ремня к линии центров, углы обхвата шкивов.

Предварительное натяжение ремня, окружное усилие, натяжение в ремне от центробежных сил.

Напряжения в ветвях ремня при рабочем ходе передачи. Натяжение от центробежных сил. Напряжения от изгиба ремня на меньшем шкиве.

Расчет ременных передач по тяговой способности. Критерии работоспособности. Кривые скольжения. Нагрузки на валы и опоры.

Тема 16. Цепные передачи

Общие сведения. Основные характеристики цепных передач. Ограничение по мощности и передаточному числу.

Приводные роликовые и втулочные цепи. Основные геометрические параметры. Разрушающая нагрузка.

Кинематика и динамика цепных передач. Неравномерность движения. Расчетная скорость цепи. Среднее передаточное число. Центробежные силы инерции.

Натяжение ветвей цепи и коэффициент полезного действия передачи. Стрела провисания цепи. Полное натяжение ведущей и ведомой ветвей. Нагрузка на валы передачи.

Критерии работоспособности цепных передач. Причины потери работоспособности. Износостойкость цепи. Допускаемая удельная нагрузка на проекции опорной поверхности шарнира цепи.

Выбор основных параметров цепной передачи. Передаточное число передачи. Минимальные числа зубьев звездочек. Длина цепи и межосевое расстояние. Критерий износостойкости. Удельная нагрузка в шарнире цепи. Коэффициент рядности, коэффициент эксплуатации.

Шаг цепи и полезная передаваемая мощность. Запас прочности тяжело нагруженных передач.

Выбор сорта масла и способа смазки. Капельная, картерная и циркуляционная смазка.

Проверка долговечности по числу ударов цепи. Графики для расчета передач роликовыми цепями.

Тема 17. Валы и оси

Валы. Общие сведения. Определение нагрузок. Горизонтальная и вертикальная плоскости эпюр изгибающих моментов.

Валы цилиндрических и конических зубчатых передач. Валы червячных передач. Потери на трение. Валы цепных передач. Дополнительное натяжение цепи от собственного веса. Валы ременных передач. Изгибающие нагрузки от натяжений плоских и клиновых ремней.

Материалы валов. Конструирование валов. Ступенчатые валы. Свободное продвижение детали по валу. Фиксация деталей на валах. Фаски и галтели. Посадки основных деталей передач на валы.

Расчет валов. Предварительный проектный расчет и конструирование вала. Уточненный проверочный расчет.

Расчет на чистое кручение при пониженном допускаемом напряжении. Определение диаметров средних участков вала. Определение коэффициента запаса прочности для опасного сечения вала. Условие прочности. Предел выносливости при кручении и при изгибе.

5.2.2 Перечень тем лабораторных занятий

Тема 1. Определение максимального напряжения и напряжения разрушения в образцах при сжатии

Изучить процесс сжатия образцов из пластичного и хрупкого материалов.

Тема 2. Определение углов закручивания полого вала

Определить опытным путем углы закручивания полого вала, защемленного одним концом, и сравнение их с теоретическими расчетами.

Тема 3. Проверка теоремы о взаимности работ и перемещений

Пользуясь, понятием потенциальной энергии, экспериментально установить зависимость между перемещениями в различных сечениях нагруженной балки.

Тема 4. Принцип независимости действия сил

Проверить опытным путем принцип независимости действия сил

Тема 5. Исследование деформации консольной балки при изгибе

Определить экспериментально прогибы и углы поворота сечений консольной балки и сравнить их с теоретическими значениями

Тема 6. Деформации консольных балок при косом изгибе

Определить экспериментально максимальные прогибы консольной стальной балки прямоугольного сечения при косом изгибе и сравнить их с теоретическими (расчетными) значениями. Определить положение нейтральной линии поперечного сечения и расхождение теоретических и экспериментальных результатов.

Тема 7. Определение коэффициента полезного действия винтовой передачи.

Экспериментальное определение коэффициентов полезного действия винтовых группы передач при различных условиях нагружения.

Тема 8. Определение критической скорости вращения вала.

Экспериментальное определение технических характеристик вала при критической скорости вращения.

Экспериментальное определение величины статического прогиба вала в закритической области.

Тема 9. Определение момента трения в подшипниках качения

Экспериментальное определение момента трения в зависимости от вида подшипника, нагрузки, скорости вращения, а также уровня смазки в корпусе подшипника.

Тема 10. Исследование работы двухколлодного тормоза.

Экспериментальное определение кинематических характеристик двухколлодного тормоза, тормозного момента и коэффициента трения между шкивом и обкладкой.

Тема 11. Определение геометрических размеров зубчатых колес.

Экспериментальное определение и расчет основных параметров цилиндрических зубчатых колес эвольвентного профиля.

Тема 12. Основы монтажа и определение коэффициентов полезного действия прямозубого и косозубого цилиндрических двухступенчатых редукторов

Составление кинематической схемы редуктора, исследование его кинематики, определение параметров зубчатых колес, межцентровых расстояний, к.п.д. редуктора, а также изучение опор валов, креплений зубчатых колес на валах, смазки редуктора.

Тема 13. Трение в резьбовых соединениях

Экспериментальное измерение зависимости осевого усилия от момента затяжки резьбового соединения, определение коэффициента трения, коэффициента полезного действия при отсутствии трения на опорном торце винта.

Экспериментальное измерение зависимости осевого усилия от момента затяжки резьбового соединения, определение коэффициента трения, коэффициента полезного действия при наличии трения на опорном торце винта.

5.2.3 Литература по теме

Для базового обучения по дисциплине студенты используют приведенные в п. 9 книжные издания по соответствующим темам.

5.2.4 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии

При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для выполнения лабораторных работ, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к защите результатов лабораторных работ и подготовку презентации по результатам этой работы.

5.2.5 Форма текущего контроля

После изучения каждой темы предусмотрено выполнение текущих контрольных

работ.

5.2.6 Виды самостоятельной подготовки студентов по теме

Тема 1. Основные понятия сопротивления материалов. Метод сечений. Подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 2. Растяжение и сжатие стержня, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 3. Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 4. Кручение: расчеты на прочность и жесткость, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 5. Геометрические характеристики плоских сечений I , подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 6. Напряженное и деформированное состояние в точке, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 7. Плоский прямой изгиб, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 8. Сложное сопротивление, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 9. Основные понятия и требования к машинам, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 10. Механизмы, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 11. Фрикционные передачи, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 12. Зубчатые передачи, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 13. Червячные передачи, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 14. Резьбовые соединения, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 15. Ременные передачи, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 16. Цепные передачи, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Тема 17. Валы и оси, подготовка материалов для обсуждения результатов.

Обсуждение результатов самостоятельной работы производится на лабораторных занятиях.

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6.1 Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

При работе с источниками информации в процессе подготовки к аудиторным занятиям и к дифференцированному зачету студенты должны воспользоваться следующим списком контрольных вопросов:

1. Какие две важнейших задачи решает сопротивление материалов?
2. Какие деформации называют упругими, остаточными?
3. Что называется напряжением в точке в данном сечении?
4. Какое напряжение называется нормальным?
5. Какое напряжение называется касательным?
6. В чем сущность метода сечений?
7. Как строится диаграмма растяжения?
8. Что называется пределом пропорциональности?
9. Что называется пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
10. Как формулируется закон Гука?
11. Что называется модулем упругости?

12. Что называется коэффициентом поперечной деформации?
13. Как найти работу растягивающей силы по диаграмме растяжения?
14. Что называется удельной работой деформации?
15. Что называется истинным пределом прочности?
16. В чем заключается разница между пластичными и хрупкими материалами?
17. В каких местах возникает концентрация напряжений?
18. Какие задачи называются статически неопределимыми?
19. Каков общий порядок решения статически неопределимых задач?
20. Как находят напряжения при изменении температуры?
21. 15. Как находят удлинение стержня, растягиваемого собственным весом?
22. От каких факторов зависит коэффициент запаса прочности?
23. Как формулируется условие прочности?
24. Что называется абсолютным и относительным сдвигом?
25. Как формулируется закон Гука при сдвиге?
26. Какой модуль упругости больше: E или G ?
27. Как находится условная площадка смятия заклепки?
28. По какому соединению в заклепочном соединении проводится проверка листов на разрыв?
29. Как рассчитывают стыковые, торцевые и фланговые швы?
30. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого стержня при кручении?
31. Как находят величину напряжений в произвольной точке поперечного сечения?
32. Возникают ли при кручении нормальные напряжения?
33. Чему равен полярный момент инерции круглого сечения?
34. Что называется моментом сопротивления при кручении?
35. Чему равен момент сопротивления кольцевого сечения? Почему нельзя сказать, что он равен разности моментов сопротивления наружного и внутреннего кругов?
36. Как вычисляют момент, передаваемый шкивом, по мощности и числу оборотов?
37. Как находят угол закручивания?
38. Как производят расчет вала на прочность, на жесткость?
39. Как находят максимальные напряжения при кручении стержня прямоугольного сечения?
40. Как вычисляют напряжения в пружинах?
41. Как определяют деформации пружин?
42. По каким формулам находят координаты центра тяжести плоской фигуры?
43. Чему равна сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
44. Какие оси являются главными?
45. Для каких фигур можно без вычислений установить положение главных центральных осей?
46. Относительно, каких центральных осей осевые моменты инерции имеют наибольшее и наименьшее значения?
47. Какой из двух моментов инерции треугольника больше: относительно оси, проходящей через основание, или относительно оси, проходящей через вершину параллельно основанию

48. Какой из двух моментов инерции квадратного сечения больше: относительно центральной оси, проходящей параллельно сторонам, или относительно оси, проходящей через диагональ?
49. Какой из двух главных центральных моментов инерции полукруглого сечения больше: относительно оси, параллельной диаметру, ограничивающему сечение, или относительно перпендикулярной оси?
50. Какие имеются виды напряженного состояния материала?
51. В чем заключается закон парности касательных напряжений?
52. Чему равна сумма нормальных напряжений по двум взаимно перпендикулярным площадкам?
53. По каким площадкам возникают наибольшее и наименьшее нормальные напряжения?
54. Как производится графическое построение для определения напряжений в наклонных площадках в случае плоского напряженного состояния?
55. Как при помощи графического построения найти главные напряжения?
56. Чему равно наибольшее касательное напряжение в случае плоского напряженного состояния?
57. Как находят максимальные касательные напряжения в случае объемного напряженного состояния?
58. Как находят деформации при плоском и объемном напряженном состояниях?
59. Как формулируется первая теория прочности?
60. Как находят расчетное напряжение по второй теории прочности?
61. Зависит ли расчетное напряжение, найденное по третьей теории прочности, от величины σ_2 ?
62. Чему равна удельная работа деформации при объемном напряженном состоянии?
63. Какая часть потенциальной энергии деформации учитывается при составлении расчетного уравнения по четвертой теории прочности?
64. Как находят изгибающий момент в каком-либо сечении балки?
65. В каком случае изгибающий момент считается положительным?
66. Как находят поперечную силу в каком-либо сечении балки?
67. Когда поперечная сила считается положительной?
68. Какая существует зависимость между величинами M и Q ?
69. Как находят максимальный изгибающий момент?
70. Какой случай изгиба называют чистым изгибом?
71. По какой кривой изогнется балка в случае чистого изгиба?
72. Как изменяются нормальные напряжения по высоте балки?
73. Что называется нейтральным слоем и где он находится?
74. Что называется моментом сопротивления при изгибе?
75. Как выгоднее положить балку прямоугольного сечения при работе на изгиб: на ребро или плашмя?
76. Какое сечение имеет больший момент сопротивления при одинаковой площадке: круглое или квадратное?
77. В каких плоскостях возникают касательные напряжения при изгибе, определяемые по формуле Жуковского? Как их находят?
78. Как находят главные напряжения при изгибе?
79. Какие напряжения появятся в балке, если плоскость действия нагрузки не пройдет через центр изгиба?
80. Как пишется общее дифференциальное уравнение изогнутой оси балки?
81. Как находят постоянные интегрирования?
82. Как определяют наибольший прогиб?
83. Что представляют собой члены правой части уравнения трех моментов?

84. Как определяют опорные реакции неразрезной балки?
85. В чем преимущества метода начальных параметров?
86. Какой случай изгиба называется косым изгибом?
87. Возможен ли косой изгиб при чистом изгибе?
88. В каких точках поперечного сечения возникают наибольшие напряжения при косом изгибе?
89. Как находят положение нейтральной линии при косом изгибе?
90. Как пройдет нейтральная линия, если плоскость действия сил совпадает с диагональной плоскостью балки прямоугольного поперечного сечения?
91. Как определяют деформации при косом изгибе?
92. Может ли балка круглого поперечного сечения испытывать косой изгиб?
93. Как находят напряжения в произвольной точке поперечного сечения при внецентренном растяжении или сжатии?
94. Чему равно напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном растяжении или сжатии?
95. Какое положение занимает нейтральная линия, когда продольная сила приложена к вершине ядра сечения?
96. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при изгибе с кручением?
97. Как находят опасные сечения стержня при изгибе с кручением?
98. В каких точках круглого поперечного сечения возникают наибольшие напряжения при изгибе с кручением?
99. Почему обыкновенно не учитывают касательные напряжения от изгиба при совместном действии изгиба и кручения?
100. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин (прочность, износостойкость, жёсткость).
101. Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Виды резьб.
102. Момент закручивания, взаимодействие между винтом и гайкой, самоторможение, КПД.
103. Расчёт ненапряжённого резьбового соединения.
104. Расчёт напряжённого резьбового соединения.
105. Заклёпочные соединения. Классификация, область применения.
106. Клеевые соединения.
107. Шпоночные соединения. Классификация, область применения.
108. Тангенциальные шпоночные соединения.
109. Шлицевые соединения. Классификация, область применения. Способы центрирования.
110. Расчёт зубчатых соединений.
111. Сварные соединения. Область применения.
112. Расчёт сварных соединений.
113. Передатки. Классификация, назначение, область применения.
114. Ременные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки.
115. Силовой и кинематический расчёт ременных передач.
116. Способы натяжения ремней в передачах.
117. Критерии работоспособности ременных передач.
118. Зубчатые передачи. Область применения, достоинства и недостатки.
119. Расчёт зубчатых передач.
120. Передача с прямозубыми цилиндрическими колёсами. Силовой и кинематический расчёт.
121. Расчёт прямозубых колёс по контактным напряжениям.
122. Расчёт прямозубых колёс на изгиб.
123. Расчёт косозубых колёс.

- 124. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических колёс.
- 125. Расчёт косозубых колёс на изгиб.
- 126. Конические зубчатые передачи. Классификация, геометрия.
- 127. Расчёт прямозубых конических колёс по контактными напряжениям.
- 128. Расчёт конических зубчатых колёс на усталостный изгиб.
- 129. Червячные передачи. Область применения, геометрия и кинематика.
- 130. Расчёт червячных передач по контактными напряжениям.
- 131. Расчёт червячных передач по напряжениям изгиба.
- 132. Валы и оси. Расчётные схемы. Критерии работоспособности и расчёта.

6.2 Методические рекомендации по организации СРС

Обязательным условием успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов вне аудитории. Студенты должны работать с рекомендованными источниками информации, готовиться к обсуждениям проблемных вопросов дисциплины на практических занятиях, выполнять индивидуальные задания.

6.3 Рекомендации по работе с литературой

Для изучения теоретического материала по данному курсу необходимо использовать основную литературу [1 - 4], которая в полной мере закрывает все формируемые компетенции и ЗУВЫ программы дисциплины.

Для закрепления материала (приобретения практических навыков выполнения лабораторных работ и отчетов по ним) необходимо использовать дополнительную литературу [5 - 7].

Использование и изучение основной и дополнительной литературы является обязательным в процессе изучения разделов и тем дисциплины.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для организации обучения по дисциплине «Техническая механика» в университете предусмотрено:

- наличие раздаточного материала для лабораторных занятий, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и научной литературой, базами данных различной информации и т.д.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Техническая механика: учебное пособие для студентов вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко и др.. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2011. - 384 с.
2. Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: учебник для студентов вузов / Г. С. Варданян, В. И. Андреев, Н. М. Атаров, А. А. Горшков ; под ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Агарова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. - 638 с.
3. Эрдеди, Алексей Алексеевич. Соппротивление материалов: учебное пособие для

студентов вузов / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. - М. : КНОРУС, 2012. - 160 с. - (Для бакалавров).

4. Олофинская, Валентина Петровна. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: [учеб. пособие для студентов вузов и студентов образоват. учреждений сред. проф. образования] / В. П. Олофинская. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 72 с. - (Высшее образование : Бакалавриат).

б) дополнительная литература

5. Ахметзянов, Марат Халикович. Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов / М. Х. Ахметзянов, И. Б. Лазарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 300 с.

6. Потехин, Б.Б. Сопротивление материалов. Лабораторный практикум/Б.Б.Потехин – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2008.-70 с.

7. Чубенко, Елена Филипповна. Детали машин и основы конструирования: учебно-практ. пособие для студентов вузов, обуч. по направл. подгот. 190600.62 "Эксплуатация транс.-технол. машин и комплексов (профиль Автосервис)" / Е. Ф. Чубенко, Д. Н. Чубенко ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2014. - 112 с.

10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

а) полнотекстовые базы данных электронной библиотеки

1. Прикладная математика и механика / РАН - Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7956>

2. Прикладная механика и техническая физика / ФГУП Издательство СО РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7609>

3. Проблемы машиностроения и надежности машин / РАН, Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7959>

4. Известия РАН. Механика твердого тела / Российская Академия наук ; Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7828>

б) интернет-ресурсы

1. Министерство транспорта Российской Федерации: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.mintrans.ru>

2. Федеральный портал Инженерное образование: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/rubricators.php?type=HTML>

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для организации и проведения занятий по дисциплине университетом предусмотрены следующие средства материально-технического обеспечения:

- наличие помещений для аудиторных занятий с мультимедийным оборудованием;
- обеспечение средствами вычислительной техники, которое может быть использовано по необходимости.

Необходимое для реализации дисциплины материально-техническое обеспечение находится на территории университета, по адресам, указанным в лицензии на осуществление образовательной деятельности ВГУЭС.

12 Словарь основных терминов

Амплитуда колебаний — наибольшее смещение упругой системы от положения статического равновесия.

Амплитуда цикла напряжений — наибольшее числовое положительное значение переменной составляющей цикла напряжений, равная алгебраической полуразности максимального и минимального напряжения цикла

База испытаний — предварительно задаваемое наибольшее число циклов при испытании на усталость.

Балка — брус, работающий на изгиб.

Брус — тело, два измерения которого малы по сравнению с третьим.

Возмущающая сила — сила, действующая на упругое основание со стороны возбудителя, вызывающая вынужденные колебания системы.

Временное сопротивление (предел прочности) - максимальное напряжение (определенное без учета изменения площади поперечного сечения в процессе нагрузки) выдерживаемое материалом при растяжении.

Вынужденные колебания — движение упругой системы, происходящее под действием изменяющихся внешних сил, называемых возмущающими.

Геометрически изменяемая система — такая система, элементы которой могут перемещаться под действием внешних сил без деформации (механизм).

Геометрически неизменяемая система - такая система, изменение формы которой возможно лишь в связи с деформацией ее элементов.

Гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) – поперечные сечения стержня, плоские и нормальные к его оси до деформации, останутся плоскими и нормальными к оси и после деформации.

Главные моменты инерции сечения — моменты инерции относительно главных осей инерции сечения. Обычно, говоря о главных моментах, подразумевают осевые моменты инерции относительно главных центральных осей инерции.

Главные оси поперечного сечения — оси, относительно которых центробежный момент инерции сечения обращается в нуль.

Главные центральные оси инерции сечения – главные оси, проходящие через центр тяжести сечения.

Деформации пластические (остаточные)— деформации тела, не исчезающие после снятия внешних сил.

Деформации упругие — деформации тела, исчезающие после снятия внешних сил.

Деформация — изменение твердым телом своей первоначальной формы и размеров под действием приложенных к нему сил.

Закон Гука — основной закон Сопротивления материалов, устанавливающий прямую зависимость между деформациями в теле и возникающими при этом напряжениями.

Закон парности касательных напряжений — составляющие касательных напряжений на двух взаимно перпендикулярных площадках, перпендикулярные общему ребру, равны по величине и противоположны по знаку, то есть либо обе направлены к ребру либо обе направлены от ребра.

Зона упрочнения — участок кривой деформирования образца, на котором материал вновь приобретает свойство оказывать сопротивление нагрузке, однако с ростом удлинения образца нагрузка возрастает значительно медленнее, чем на упругом участке.

Изгиб косой — вид изгиба, при котором плоскость действия изгибающего момента не содержит ни одной из главных центральных осей инерции поперечного сечения балки.

Изгиб плоский — вид изгиба, при котором ось балки после деформации остается плоской линией.

Изгиб поперечный – такой вид нагружения бруса, при котором из шести внутренних силовых факторов в сечении бруса отличными от нуля является изгибающий момент и поперечная сила.

Изгиб прямой – вид изгиба, при котором силовая плоскость совпадает с одной из

главных плоскостей инерции поперечного сечения (в противном случае имеет место кривой изгиб). При плоском прямом изгибе плоскость изгиба и силовая плоскость совпадают.

Изгиб чистый – такой вид нагружения бруса, при котором из шести внутренних силовых факторов в сечении бруса отличным от нуля является только один изгибающий момент.

Концентрация напряжений — повышение напряжений в местах изменения формы или нарушения сплошности материала.

Коэффициент динамичности — или Динамический коэффициент, показывает во сколько раз воздействие динамической нагрузки на конструкцию будет больше, чем в случае приложения равной по величине статической нагрузки.

Кручение — вид нагружения бруса, при котором из шести составляющих главного вектора и главного момента внутренних сил от нуля отличается только крутящий момент.

Массив — тело, все три измерения которого мало отличаются друг от друга.

Материал идеально упругий — материал, который полностью восстанавливает свою форму и размеры после снятия нагрузки независимо от величин нагрузок и температуры тела.

Модуль Юнга – величина, характеризующая упругие свойства материала. В случае малых деформаций, когда справедлив закон Гука, т.е. имеет место линейная зависимость между напряжениями и деформациями, модуль упругости представляет собой коэффициент пропорциональности между этими соотношениями.

Мора круги – графический способ определения напряжений на наклонных или главных площадках.

Нагрузка – внешние силы, воспринимаемые конструкциями и их деталями.

Напряжения – мера интенсивности внутренних сил, распределенных по сечениям, то есть усилия, приходящиеся на единицу площади сечения.

Оболочка – тело, одно измерение которого мало по сравнению с двумя другими.

Оси центральные – оси, проходящие через центр тяжести сечения. Относительно любых центральных осей статические моменты сечения равны нулю.

Ось бруса – геометрическое место точек центров тяжести поперечных сечений бруса, то есть сечений, нормальных к оси бруса.

Период колебаний – промежуток времени между двумя последующими максимальными отклонениями упругой системы от положения равновесия.

Пластичность – способность материала накапливать до разрушения пластические (остаточные) деформации.

Ползучесть – явление изменения во времени напряжений и деформаций в нагруженной детали. Различают два случая ползучести - последствие и релаксацию.

Предел текучести – напряжение, при котором деформации растут без заметного увеличения нагрузки.

Предел упругости – напряжение, до которого материал не получает остаточных деформаций.

Принцип Даламбера – если движущееся тело (систему тел) в какой-то момент времени представить себе находящимся в покое, но помимо сил, производящих движение, приложить к нему силы инерции, то в таком покоящемся теле будут существовать такие же внутренние усилия, напряжения и деформации, какие имеют место во время его движения.

Прогиб балки – поступательные перемещения сечений, равные перемещениям их центров тяжести.

Прочность – способность материала воспринимать нагрузки, не разрушаясь.

Сдвиг – такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях из шести составляющих главного вектора и главного момента внутренних сил, от нуля отличается только поперечная (перерезывающая) сила.

Термическая усталость – разрушение, вызванное знакопеременной пластической деформацией, являющейся следствием циклических изменений температуры.

Упругость – способность материала восстанавливать первоначальные размеры и форму детали после снятия внешних нагрузок.

Усталость – процесс постепенного накопления повреждений в материале под действием переменных напряжений и деформаций, приводящий к изменению свойств, образованию трещин и разрушению.

Формула Эйлера – выражение, по которому можно вычислить критическую продольную силу при выпучивании стержня в одной из двух главных его плоскостей.

Агрегатирование — принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных стандартных агрегатов или автономных сборочных единиц, устанавливаемых в изделия в различном числе и комбинациях и обладающих полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Аддитивная величина – величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, причем величина, соответствующая целому объекту, всегда равна сумме величин, соответствующих его частям, каким бы образом объект ни разбивали на части.

Баббит – специальный подшипниковый сплав на основе олова и свинца.

Бурт - выступ, высота которого равна разности радиусов двух соседних участков вала.

Вал – тело вращения, предназначенное для поддержания вращающихся на нем деталей и передачи вращающего момента.

Галтель – поверхность плавного перехода от меньшего диаметра к большему.

Вариатор – механизм, предназначенный для бесступенчатого регулирования скорости.

Вероятность безотказной работы – вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникнет отказ изделия.

Виброустойчивость – способность конструкции работать в режиме колебаний, далеком от области резонанса.

Гидродинамическое давление – давление, возникающее в сужающемся клиновом зазоре, заполненном маслом определенной вязкости, при движении в нем со скоростью выше критической.

Деталь – изделие, выполненное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна.

Жесткость – способность детали сопротивляться изменению формы или размеров под нагрузкой.

Зубья – выступы, равномерно чередующиеся со впадинами на поверхности колеса.

Износостойкость – свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию поверхности контакта вследствие трения материала.

Класс прочности крепежных изделий – цифры, выражающие характеристику статической прочности изделий.

Комплекс – две или более сборочных единицы, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных функций.

Коробка передач – механизм ступенчатого (дискретного) переключения скоростей передач.

Коэффициент безопасности – отношение предельных напряжений к максимальным расчетным.

Критерий – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо.

Муфты – устройства для соединения концов валов сборочных единиц или валов со свободно установленными на них деталями.

– *глухие* – для жесткого соединения строго соосных валов (втулочная, фланцевая);
– *компенсирующие* – для компенсации несоосностей осей валов и снижения требований к их установке: жесткие (зубчатая, цепная, шарнирная) и упругие (со звездочкой, с торообразной оболочкой, втулочно-пальцевая, с конусной шайбой, с металлическими упругими элементами);

– *предохранительные* – для предохранения деталей машин от разрушения при перегрузках (кулачковая, шариковая, фрикционная, с разрушающимся элементом);

– *управляемые* – с помощью механизмов управления возможно соединение и разъединение вращающихся или неподвижных валов.

Нагрузка – общее понятие силы, момента силы, мощности, давления.

– *динамическая* – изменяющаяся во времени, которая вызывает колебания и появление переменных напряжений в изделии;

– *расчетная* – номинальная (идеальная) нагрузка с учетом влияния погрешностей изготовления и условий эксплуатации (учитываются введением коэффициентов расчетной нагрузки);

– *статическая* – постоянная или мало изменяющаяся во времени, которая не вызывает колебаний системы и приводит к постоянным напряжениям.

Надежность – свойство изделия сохранять во времени работоспособность в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Напряжения контактные – поверхностные напряжения, возникающие на поверхности контакта двух деталей под нагрузкой, если хотя бы один из размеров площадки контакта существенно мал по сравнению с другими размерами контактирующих тел (например, первоначальный контакт по линии или в точке).

Наработка – продолжительность или объем работы изделия.

Отказ – событие, заключающееся в полной или частичной утрате работоспособности.

Параметры – любые величины изделия.

Передача – механизм для сообщения энергии от двигателя к рабочему органу при согласовании их скоростей вращения.

– *винт – гайка* – передача, в которой резьба винта и резьба гайки разделены замкнутыми потоками шариков или роликов;

– *зубчатая* – передача вращения путем зацепления зубьев со впадинами двух и более зубчатых колес;

– *закрытая* – передача, находящаяся в герметичном корпусе;

– *коническая* – с пересекающимися осями зубчатых колес;

– *открытая* – передача, установленная открыто, без корпуса в окружающей среде;

– *ременная* – передача, состоящая, как минимум, из двух шкивов, закрепленных на валах, и ремня, охватывающего шкивы с предварительным натягом при сборке для создания силы трения между ремнем и шкивами, передающей полезную нагрузку;

– *ступень* – передача, расположенная между двумя соседними валами;

– *цилиндрическая* – с параллельными осями зубчатых колес;

– *волновая* – вращение передается за счет перемещения зоны деформации гибкого звена, которое деформируется генератором волн и зубья которого входят в зацепление с зубьями жесткого колеса;

– *планетарная* – передача, имеющая зубчатые колеса с подвижными осями, которые установлены в водиле;

– *реечная* – передача, в которой зубья шестерни зацепляются с зубьями плоской рейки;

– *червячная* – передача, в которой витки винта зацепляются с зубьями червячного колеса;

– *фрикционная* – движение от ведущего тела к ведомому передается силами трения;

– *цепная* – зубья ведущей и ведомой звездочек зацепляются со втулками или роликами приводных цепей.

Передаточное отношение – отношение угловой скорости ведущего элемента передачи

к угловой скорости ведомого.

Передаточное число – отношение числа зубьев ведомого элемента передачи к числу зубьев ведущего.

Предел выносливости – максимальное напряжение, которое может выдержать образец материала при наработке заданного числа циклов.

Привод – устройство, включающее в себя двигатель и передаточный механизм.

Подпятник – опора вертикального вала, воспринимающая осевую нагрузку.

Подшипник качения – основная опора валов и вращающихся осей, в которой подвижное и неподвижное кольца разделены телами качения (шариками или роликами).

Подшипник скольжения – опора, основанная на использовании трения скольжения.

Прочность – способность детали сопротивляться разрушению под действием приложенных нагрузок.

Работоспособность – состояние изделия, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции.

Редуктор – одна или несколько зубчатых (червячных) передач, помещенных в герметичный корпус, работающих в смазке и предназначенных для уменьшения угловой скорости и увеличения вращающего момента.

Режим жидкостного трения – состояние, при котором толщина слоя масла, воспринимающая приложенную нагрузку, полностью и надежно разделяет металлические поверхности цапфы вала и вкладыша.

Режим нагружения – характер изменения параметров (нагрузки, скорости) циклов, действующих на деталь в течение заданного ресурса.

Резьба – образование на поверхности детали выступов и впадин, идущих по винтовой линии.

– *метрическая* – треугольная с углом профиля 60° и параметрами, выраженными в миллиметрах;

– *трапецеидальная* – с симметричным трапецеидальным профилем, угол профиля 30° ;

– *упорная* – с несимметричным трапецеидальным профилем, углы профиля сторон 30° и 3° .

Ряды предпочтительных чисел – ряды чисел геометрической прогрессии со знаменателем $\phi = 10^{1/n}$.

Самоторможение – сохранение затянутого положения гайки так, что для ее отвинчивания следует приложить внешний момент.

Сборочная единица (узел) – изделие, детали которого подлежат соединению между собой сборочными операциями на предприятии-изготовителе.

Сила в зубчатых и червячных передачах:

– *нормальная* – сила, направленная по линии зацепления нормально к поверхности контакта зубьев;

– *окружная* – сила, направленная по касательной к делительным окружностям; основная, полезная сила;

– *осевая* – сила, направленная параллельно оси зубчатого колеса;

– *радиальная* – сила, направленная по линии центров (радиусам) зубчатых колес.

Соединение – образование неподвижной связи двух или более деталей при помощи сборочных операций:

– *заклепочное* – соединение, образованное пластическим деформированием стержня детали (заклепки), свободно установленного в отверстия соединяемых деталей;

– *клеевое* – соединение деталей неметаллическим веществом (клеем), образующим между ними тонкую прослойку, посредством поверхностного схватывания и межмолекулярных связей в клеящем слое;

– *резьбовое* – соединение винта (стержень с наружной резьбой) и гайки (отверстие с внутренней резьбой);

– *с гарантированным натягом* – фрикционное соединение, передающее рабочие

нагрузки за счет сил трения между сопряженными поверхностями;

– **сварное** – соединение деталей при помощи сварки;

– **нахлесточное** – боковые поверхности деталей частично перекрывают друг друга и свариваются по сторонам перекрытия;

– **стыковое** – соединяемые детали являются продолжением друг друга и свариваются по торцам;

– **тавровое** – торец одной детали приварен к боковой поверхности другой детали под углом (чаще всего 90^0);

– **угловое** – детали установлены под углом друг к другу и приварены по кромкам;

– **фрикционно-винтовое (клеммовое)** – соединение, в котором необходимая сила трения создается затяжкой винтов;

– **шлицевое** – соединение вала, имеющего выступы (зубья), входящие во впадины (шлицы) ступицы;

– **шпоночное** – соединение для передачи вращающего момента при помощи шпонки (стальной брусоч), устанавливаемой в пазы вала и ступицы.

Срок службы – календарная продолжительность (наработка и время простоя эксплуатации изделия от начала до перехода в предельное состояние (обычно в годах).

Ступица – утолщенная часть любого колеса, при помощи которой оно соединяется с валом или осью.

Теплостойкость – способность изделия работать в пределах заданных температур в течение заданного срока службы.

Угол подъема винтовой линии – арктангенс отношения хода винта к длине окружности по среднему диаметру резьбы.

Усталость – процесс накопления повреждений.

Цапфы – опорные части валов и осей.

Цикл изменения напряжения – характер единичного колебания напряжения, после которого колебания периодически повторяются:

– **асимметричный** – максимальные и минимальные напряжения не равны по модулю и не равны нулю;

– **коэффициент асимметрии** – отношение минимальных напряжений к максимальным, взятых со знаками;

– **отнулевой** – минимальные напряжения равны нулю;

– **симметричный** – максимальные напряжения равны по модулю, но противоположны по знаку.

Червяк – винт с трапецеидальной или близкой к ней резьбой.

Ход винта – расстояние, на которое переместится винт за один оборот при неподвижной гайке.

Шаг – расстояние между одноименными боковыми сторонами двух соседних профилей, измеренное вдоль оси.

Шейки – промежуточные цапфы (например, у коленчатых валов).

Шипы – концевые цапфы.

Лист изменений и согласований

Дополнения и изменения в учебной программе на 201 __/201__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Редакция _____ г. утверждена на заседании кафедры _____ от __. __. __ г.,
протокол № __

Заведующий кафедрой (разработчика) _____

подпись

фамилия, инициалы

«__» _____ 20__ г.