

Махачкала, 2020

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №165 от 06.03.2015 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: С.А. Алиев, канд. тех. наук



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол № 9 от 13 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета, протокол № 9 от 19 мая 2020 г.

Председатель методической
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5. Содержание дисциплины	8
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах	8
5.2. Тематический план лекций	8
5.3. Тематический план практических занятий	10
5.5. Содержание разделов дисциплины	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	16
7. Фонды оценочных средств	20
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	20
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	21
7.3. Типовые контрольные задания	23
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков	49
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	51
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	52
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	53
11. Информационные технологии и программное обеспечение	56
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса	57
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	57
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины	58

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины. Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является – научить студентов основам инженерного проектирования и эксплуатации механизмов и машин, что позволит им уверенно работать в условиях большой насыщенности использования транспортных средств (машин и механизмов).

Задачи дисциплины. Основные задачи курса прикладная механика:

- изучить структурные, кинематические, силовые и динамические свойства основных видов механизмов, уметь проектировать и исследовать эти схемы;
- изучить общие принципы проектирования и конструирования, построение моделей и алгоритмов расчета типовых изделий машиностроения с учетом главных критериев работоспособности;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ОПК-3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, фор-	Сопротивление материалов. Машиноведение	- основные положения проектировочных и проверочных расчетов составных частей машин; - стадии проектирования машин и механизмов; - основные положения структурного и кинематического	- формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; - формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответ-	- методами построения моделей сложных механических систем; - правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов; - методиками расчета на прочность, же-

	мулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем		<p>анализа механических изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию динамического анализа механизмов; - основы теории прочного расчета составных частей и машин 	<p>ствующих машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем; - оценивать работоспособность деталей, узлов и механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; - оценивать надежность типовых деталей, узлов и механизмов и проводить анализ результатов, полученных на основе принятых решений; - применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации (ЕСКД); - пользоваться технической справочной литературой; - применять современную вычислительную 	<p>сткость и устойчивость элементов конструкций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем
--	---	--	--	---	--

				техник	
--	--	--	--	--------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Прикладная механика входит в базовую часть Б1.Б.18.

Прикладная механика – основа общепрофессиональной подготовки (ОПД) инженеров.

Как комплексная дисциплина «Прикладная механика» включает в себя в том или ином виде положение курсов «Сопротивление материалов», «Теории машин и машинных механизмов» и «Детали машин».

Курс «Прикладная механика» - завершающий общепрофессиональную подготовку студентов.

Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «Материаловедение» .

Дисциплина является опорой для изучения следующих учебных дисциплин:

Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1	Общая электротехника и электроника	+	+
2	Транспортная энергетика	+	+
3	Автомобили	+	+
4	Теория транспортных процессов и систем	+	+
5	Организация дорожного движения	+	+
6	Экспертиза ДТП	+	-
7	Пути сообщения, технологические сооружения	-	+
8	Основы гидропривода, гидравлические и пневматические системы	+	+
9	Гидравлика	+	+
10	Основы теории надежности	+	-
11	Устройство автомобиля		
12	Эксплуатационные свойства автомобилей		
13	Основы работоспособности технических систем		
14	Автосервис и фирменное обслуживание		
15	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+

16	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+
17	Преддипломная практика	+	+
18	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР	+	+

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			5
Общая трудоемкость:	часы	252	252
	зачетные единицы	7	7
Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:		102 (28)*	102 (28)*
лекции		34 (12)*	34(12)*
практические занятия (ПЗ)		68 (16)*	68(16)*
лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа, в т. ч.:		114	114
подготовка к практическим занятиям		40	40
самостоятельное изучение тем		66	66
подготовка к текущему контролю знаний		8	8
Промежуточная аттестация(экзамен)		36	36

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			3
Общая трудоемкость:	часы	252	252
	зачетные единицы	7	7
Аудиторные занятия (всего), в т. ч.:		28 (5)*	28 (5)*
лекции		10 (2)*	10(2)*
практические занятия (ПЗ)		18 (3)*	18 (3)*
лабораторные работы (ЛР)		-	-
Самостоятельная работа, в т. ч.:		188	188
подготовка к практическим занятиям		72	72
самостоятельное изучение тем		108	108

подготовка к текущему контролю знаний	8	8
Промежуточная аттестация(экзамен)	36	36

()* - занятия проводимые в интерактивной форме

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции	ПЗ	
Семестр 5					
1.	Раздел 1.Сопротивление материалов	120 (14)*	16 (6)*	32 (8)*	72
2.	Раздел 2.Машиноведение	132 (14)*	18 (6)*	36 (8)*	78
Всего		252(28)*	34(12)*	68 (16)*	150

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции	ПЗ	
Курс 3					
1.	Раздел 1.Соппротивление ма- териалов	120(3)*	5 (1)*	8 (1)*	107
2.	Раздел 2.Машиноведение	132 (2)*	5 (1)*	10 (2)*	117
Всего		252(5)*	10(2)*	18(3)*	224

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
Семестр 5		
Раздел 1. Соппротивление материалов		
1.	Введение. Основные понятия	2
2.	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	2(2)*
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	2
4.	Сдвиг и кручение.	2
5.	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.	4(2)*
6.	Сложное сопротивление.	2(2)*

7.	Устойчивость сжатых стержней.	2
Раздел 2. Машиноведение		
8.	Введение. Структурный анализ механизмов	2 (2)*
9.	Кинематический анализ механизмов	2 (2)*
10.	Силовой анализ механизмов	2
11.	Синтез зубчатых механизмов	2
12.	Основные понятия деталей узлов машин	2
13.	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	2
14.	Червячные передачи	2
15.	Цепные и ременные передачи	2
16.	Конструктивные элементы приводов. Соединения	2 (2)*
Всего		34 (12)*

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
Курс 3		
Раздел 1. Сопротивление материалов		
1.	Введение. Основные понятия	0,5
2.	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	1,5(1)*
4.	Сдвиг и кручение.	
5.	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.	1,5
6.	Сложное сопротивление.	1
7.	Устойчивость сжатых стержней.	0,5
Раздел 2. Машиноведение		
8.	Введение. Структурный анализ механизмов	1 (1)*
9.	Кинематический анализ механизмов	
10.	Силовой анализ механизмов	
11.	Синтез зубчатых механизмов	0,5
12.	Основные понятия деталей узлов машин	2
13.	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	
14.	Червячные передачи	
15.	Цепные и ременные передачи	1,5
16.	Конструктивные элементы приводов. Соединения	
Всего		10 (2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
Семестр 5		
Раздел 1. Сопротивление материалов		
1.	Введение. Основные понятия	-
2.	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	6(2)*
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	4(2)*
4.	Сдвиг и кручение.	6 (2)*
5.	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.	8 (2)*
6.	Сложное сопротивление.	6 (2)*
7.	Устойчивость сжатых стержней.	4
Раздел 2. Машиноведение		
8.	Введение. Структурный анализ механизмов	4
9.	Кинематический анализ механизмов	4 (2)*
10.	Силовой анализ механизмов	4
11.	Синтез зубчатых механизмов	4
12.	Основные понятия деталей узлов машин	4(2)*
13.	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	2 (2)*
14.	Червячные передачи	4
15.	Цепные и ременные передачи	4
16.	Конструктивные элементы приводов. Соединения	4
Всего		68 (16)*

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
1	2	3
Курс 3		
Раздел 1. Сопротивление материалов		
1.	Введение. Основные понятия	0,5
2.	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	
3.	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	2
4.	Сдвиг и кручение.	
5.	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.	2 (1)*

6.	Сложное сопротивление.	2
7.	Устойчивость сжатых стержней.	1,5

1	2	3
Раздел 2. Машиноведение		
8.	Введение. Структурный анализ механизмов	1,5
9.	Кинематический анализ механизмов	
10.	Силовой анализ механизмов	
11.	Синтез зубчатых механизмов	0,5
12.	Основные понятия деталей узлов машин	2
13.	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	
14.	Червячные передачи	
15.	Цепные и ременные передачи	2
16.	Конструктивные элементы приводов. Соединения	
Всего		14(1)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Сопротивление материалов	<p>Введение. Основные понятия. Предмет и задачи курса. Классификация тел по форме. Основные задачи сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Основные допущения и гипотезы о деформируемости*. Классификация внешних сил*. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Напряжения, перемещения, деформации.</p> <p>Центральное растяжение-сжатие прямого бруса. Продольная сила, эпюра продольных сил. Напряжения. Закон Гука при растяжении-сжатии. Коэффициент Пуассона.</p> <p>Основы расчета конструкций по допускаемым напряжениям, допускаемое напряжение, коэффициент запаса прочности. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии.</p>	ОПК-3

		<p>Предельное состояние конструкций при растяжении-сжатии.</p> <p>Определение предельной нагрузки.</p> <p>Влияние температуры, фактора времени и термической обработки на механические свойства материалов*.</p> <p>Экспериментальное изучение растяжения-сжатия. Диаграммы растяжения и сжатия для различных материалов. Основные механические характеристики материалов. Механические свойства материалов, применяемых в машиностроении*.</p> <p>Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты. Определение положения центра тяжести сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте координатных осей*. Главные оси и главные моменты инерции. Осевые и полярные моменты сопротивления. Радиусы инерции*.</p> <p>Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Расчет заклепочных и сварных соединений.</p> <p>Кручение. Построение эпюр крутящих моментов. Вычисление напряжений и деформаций при кручении. Условия прочности и жесткости.</p> <p>Расчет на прочность и жесткость стержней кольцевого сечения. Потенциальная энергия деформации при кручении*. Расчет винтовых пружин малого шага*.</p> <p>Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии. Чистый и поперечный изгиб. Внутренние силы при изгибе, эпюры изгибающих моментов и поперечных сил. Проверка правильности построения эпюр M и Q. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии и его интегрирование. Универсальное уравнение упругой линии балки.</p> <p>Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе*.</p> <p>Сложное сопротивление. Чистый сдвиг</p>	
--	--	--	--

		<p>как частный случай плоского напряженного состояния. Закон Гука при сдвиге. Кручение бруса круглого поперечного сечения. Совместное действие кручения и изгиба. Косой изгиб. Изгиб с растяжением и сжатием*. Внецентренное растяжение (сжатие).</p> <p>Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивости и критических нагрузках. Формула Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Формула Ясинского. График зависимости критического напряжения от гибкости стержня. Рациональные формы поперечного сечения*.</p>	
2.	Машиноведение	<p>Введение. Структурный анализ механизмов. Основные понятия и определения. Структура и классификация механизмов. Кинематические пары и их классификация. Кинематическая цепь. Механизм и его кинематическая схема. Структурная формула плоских механизмов.</p> <p>*Структура плоских механизмов. Группа, контур и вид группы. Класс механизма.</p> <p>Кинематический анализ механизмов. Определение положений и перемещений звеньев механизма. Определение скоростей и ускорений методом планов.</p> <p>*Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов.</p> <p>Силовой анализ механизмов. Основные задачи силового расчета. Силовой анализ механизмов. Силы инерции, силы трения. Трение в кинематических парах. Кинетостатический расчет плоских механизмов. Определение реакций в кинематических парах. Уравновешивающая сила и момент. Теорема Жуковского.</p> <p>*Движение механизма под действием заданных сил. Точность механизма. Анализ движения механизмов и машин.</p> <p>Синтез зубчатых механизмов. Зубчатые</p>	ОПК-3

		<p>механизмы. Виды зубчатых механизмов. Основная теорема зацепления. Эвольвентное зацепление. Принцип образования эвольвентного зацепления. Геометрия эвольвенты окружности. Линия зацепления, угол зацепления. Дуга зацепления и коэффициент перекрытия. Методы изготовления зубчатых колес. Геометрия зубчатого колеса.</p> <p>*Подрезание зубьев и минимальное число зубьев. Коррекция эвольвентного зацепления. Виды коррекции.</p> <p>Основные понятия деталей узлов машин. Основные понятия деталей машин. Требования к деталям, узлам и механизмам. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Нагрузки, действующие на элементы конструкций. Выбор материалов. Проектный и проверочный расчеты. Классификация механических передач.</p> <p>*Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p>Зубчатые цилиндрические и конические передачи. Достоинства, недостатки и применение. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании (модифицировании). Виды разрушения. Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения. Цилиндрическая прямозубая передача. Проектный и проверочный расчет открытой цилиндрической прямозубой передачи. Проектный и проверочный расчет закрытой цилиндрической прямозубой передачи.</p> <p>Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении.</p> <p>*Цилиндрическая косозубая передача. *Расчет конических зубчатых колес на прочность.</p> <p>Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений.</p> <p>*Тепловой расчет. Определение КПД.</p> <p>Цепные и ременные передачи. Цепные</p>	
--	--	---	--

		<p>передачи. Достоинства, недостатки и применение.</p> <p>Ременные передачи. Достоинства, недостатки и область применения. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях ремня. Виды разрушения ремней. Долговечность. Натяжение ремня</p> <p>*Приводные цепи. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях. Расчет на износостойкость.</p> <p>Конструктивные элементы приводов. Соединения. Валы и оси. Материалы осей и валов. Проектный и проверочный расчет валов. Расчет на усталостную прочность. Проектный и проверочный расчет осей.</p> <p>Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений. Проверочный расчет. Шлицевые соединения. Проверочный расчет. Подшипники скольжения. Конструкция, режимы трения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы.</p> <p>Подшипники качения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Классификация, маркировка, виды разрушения. Расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность.</p> <p>Соединения. Сварные соединения. Достоинства, недостатки и применение. Конструктивные разновидности. Расчет сварных соединений. Клеевые соединения. Достоинства, недостатки и применение. Соединения с натягом. Достоинства, недостатки и применение. Расчет на прочность. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Стандартные крепежные детали.</p> <p>*Муфты. Классификация. Применение.</p> <p>*Силовые соотношения в винтовой паре. Расчеты на срез и смятие заклепочных, болтовых и сварных соединений. Расчет резьбовых соединений на прочность</p>	
--	--	--	--

* Вопросы, отмеченные звездочкой, выносятся на самостоятельное изучение.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Коли- чество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основ- ная (из п. 8 РПД)	допол- нитель- ная (из п. 8 РПД)	(интернет ресурсы) (из п. 9 РПД)
Раздел 1. Сопротивление материалов					
1	Введение. Основные понятия	$\frac{2}{3}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	1-5
2	Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	$\frac{4}{10}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	1-5
3	Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	$\frac{4}{8}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	1-5
4	Сдвиг и кручение.	$\frac{4}{6}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	1-5
5	Изгиб. Построение эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.	$\frac{6}{8}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	1-5
6	Сложное сопротивление.	$\frac{6}{8}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	
7	Устойчивость сжатых стержней.	$\frac{4}{6}$	1,2,3,4	12,13,14, 15,16	
Раздел 2. Машиноведение					
8	Введение. Структурный анализ механизмов	$\frac{2}{3}$	5,6,7	17,18	1-5
9	Кинематический анализ механизмов	$\frac{4}{8}$	5,6,7	17,18	1-5
10	Силовой анализ механизмов	$\frac{4}{6}$	5,6,7	17,18	1-5
11	Синтез зубчатых механизмов	$\frac{4}{6}$	5,6,7	17,18	1-5
12	Основные понятия деталей узлов машин	$\frac{2}{2}$	8,9, 10,11	13,14,15, 16,17	1-5
13	Зубчатые цилиндрические и конические передачи	$\frac{6}{10}$	8,9, 10,11	12,13,14, 15,16,19	1-5
14	Червячные передачи	$\frac{4}{6}$	8,9, 10,11	12,13,14, 15,16,19	1-5
15	Цепные и ременные передачи	$\frac{4}{6}$	8,9, 10,11	12,13,14, 15,16,19	1-5

16	Конструктивные элементы приводов. Соединения	$\frac{6}{12}$	8,9, 10,11	12,13,14, 15,16,19	1-5
	Подготовка к лабораторно-практическим занятиям	$\frac{40}{72}$	1-11	12-19	1-5
	Подготовка к текущему контролю знаний	$\frac{8}{8}$	1-11	12-19	1-5
	Подготовка к промежуточной аттестации	$\frac{36}{36}$	1-11	12-19	1-5
	Всего	$\frac{150}{224}$	—	—	—

Примечание. В числителе приведены данные для очной формы обучения, знаменателе – для заочной формы обучения.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Степин П.А. Сопротивление материалов: Учебник. 12-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 320 с.: ил.
2. Молотников В.Я. Курс сопротивления материалов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2006. – 384 с.: ил.
3. Павлов П.А. Сопротивление материалов. [Электронный курс]/П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 556 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/90853>
4. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов. [Электронный курс]– Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 416 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/3721> – Загл. с экрана.
5. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций / Г.А. Тимофеев. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательство «Юрайт»; ИД Юрайт, 2011. - 351 с.
6. Теория механизмов и механика машин. Учебное пособие для вузов/ К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.: под редакцией К.В. Фролова. 4-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002, 664 с.
7. Чмиль В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/91896>.
8. Гулиа Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/5706>.
9. Туняев А.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / А.В. Туняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013. – 736 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/5109>.
10. Ерохин М.Н. Детали машин и основы конструирования. М.: Колос С, 2008. 462 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

11. Иванов М.Н. и Финогенов В.А. Детали машин. – 12-е изд. испр. - М.: Высш. шк., 2008. – 408 с.: ил.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 114 часов и 188 часов для заочной формы обучения, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания (Методические указания по решению задач по дисциплине «Прикладная механика», а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией,

предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-3 – способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, 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	
1 (1)	Информатика
1,2 (1,2)	Начертательная геометрия и инженерная графика
1,2,3 (1,2)	Высшая математика
1,2 (1,2)	Физика
2 (1)	Химия
2 (1)	Устройство автомобиля
2 (1)	Эксплуатационные свойства автомобилей

2 (2)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3(2)	Материаловедение
3 (2)	Теоретическая механика
3 (3)	Автосервис и фирменное обслуживание
4	Общая электротехника и электроника
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Транспортная энергетика
4 (3)	Основы гидропривода, гидравлические и пневматические системы
4 (3)	Гидравлика
4 (3)	Основы теории надежности
5	Теория транспортных процессов и систем
6 (4)	Организация дорожного движения
5,6 (3,4)	Пути сообщения, технологические сооружения
7 (5)	Основы работоспособности технических систем
4,6 (3,4)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8 (5)	Преддипломная практика
8 (5)	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-3				
Знания	Фрагментарно знает основные положения проективных и проверочных расчетов составных частей машин; стадии проектирования машин и механизмов; основные положения структурного и кинематического анализа механических изделий;	Знает основные положения проективных и проверочных расчетов составных частей машин; стадии проектирования машин и механизмов; основные положения структурного и кинематического анализа механических изделий; теорию динами-	Знает основные положения проективных и проверочных расчетов составных частей машин; стадии проектирования машин и механизмов; основные положения структурного и кинематического анализа механических изделий; теорию ди-	Знает основные положения проективных и проверочных расчетов составных частей машин; стадии проектирования машин и механизмов; основные положения структурного и кинематического анализа механических изделий; теорию ди-

	теорию динамического анализа механизмов; основы теории прочного расчета составных частей и машин	ческого анализа механизмов; основы теории прочного расчета составных частей и машин с существенными затруднениями	намического анализа механизмов; основы теории прочного расчета составных частей и машин с существенными ошибками	намического анализа механизмов; основы теории прочного расчета составных частей и машин на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин; проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем; оценивать работоспособность деталей, узлов и механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; оценивать надежность типовых деталей, узлов и механизмов и проводить анализ результатов, полученных на основе принятых решений; применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по	Умеет формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин; проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем; оценивать работоспособность деталей, узлов и механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; оценивать надежность типовых деталей, узлов и механизмов и проводить анализ результатов, полученных на основе принятых решений; применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по	Умеет формировать расчетную схему модели и метод расчета реальной конструкции; формулировать необходимые критерии работоспособности деталей, узлов механизмов и механических систем соответствующих машин; проводить необходимые расчеты в процессе проектирования механических систем; оценивать работоспособность деталей, узлов и механизмов изделий машиностроения, типовых для конкретной отрасли производства; оценивать надежность типовых деталей, узлов и механизмов и проводить анализ результатов, полученных на основе принятых решений; применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по

		оформлению технической документации (ЕСКД); пользоваться технической справочной литературой; применять современную вычислительную технику существующими затруднениями	оформлению технической документации (ЕСКД); пользоваться технической справочной литературой; применять современную вычислительную технику некоторыми затруднениями	оформлению технической документации (ЕСКД); пользоваться технической справочной литературой; применять современную вычислительную технику на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет методами построения моделей сложных механических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов; методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций; методами проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем на низком уровне	Владеет методами построения моделей сложных механических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов; методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций; методами проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем в достаточном объеме	Владеет методами построения моделей сложных механических систем; правилами изображения структурных и кинематических схем узлов и механизмов; методиками расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций; методами проектирования и конструирования различных деталей, узлов, передач и механических систем в полном объеме

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего контроля

Раздел 1. Сопротивление материалов

1. Зависимость, выражающая закон Гука:

$$1) \sigma = \varepsilon E; \quad 2) \sigma = \frac{N}{A}; \quad 3) \tau = \frac{T}{W_p}; \quad 4) \sigma \leq [\sigma]; \quad 5) \varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$$

2. Для пластичных материалов считается опасным напряжение:

$$1) \sigma_y; \quad 2) \sigma_b; \quad 3) \sigma_r; \quad 4) [\sigma]; \quad 5) \sigma.$$

3. Сечение при растяжении (сжатии) является опасным, когда:

- 1) продольная сила достигает наибольшего значения;
- 2) площадь сечения имеет наименьшее значение;
- 3) возникают по модулю наибольшие нормальные напряжения;
- 4) касательные напряжения достигают максимального значения;
- 5) напряжение меняет свой знак.

4. При кручении является опасным сечение вала в местах:

- 1) возникновения максимальных касательных напряжений;
- 2) возникновения наибольших нормальных напряжений;
- 3) возникновения максимального крутящего момента;
- 4) с минимальным диаметром вала;
- 5) с минимальным полярным моментом сопротивления сечения вала.

5. Система называется статически неопределимой, если:

- 1) невозможно составить уравнение статики;
- 2) для её решения недостаточны только уравнения статики;
- 3) её решение затруднительно с помощью уравнения статики;
- 4) число внешних нагрузок превышает количество возможных уравнений статики.

6. При изгибе балки прочнее (площадь одинаковая):

- 1) двутавровое;
- 2) прямоугольное;
- 3) квадратное;
- 4) круглое.

7. При косом изгибе:

- 1) к балке приложены различные внешние силы;
- 2) изгибающие моменты расположены в разных плоскостях;
- 3) к балке приложены изгибающие моменты во взаимно перпендикулярных плоскостях;
- 4) к балке кроме изгибающего момента приложена продольная сила;
- 5) изгибающий момент не совпадает не с одной главной осью инерции.

8. Валы редукторов, как правило, испытывают деформации:

- 1) изгиба и кручения;
- 2) сложного изгиба;
- 3) внецентренного растяжения;

- 4) кручения;
- 5) изгиба.

9. Малыми габаритами обладает передача (параметры одинаковые):

- 1) ременная;
- 2) зубчатая;
- 3) цепная;
- 4) клиноременная.

10. К основному критерию работоспособности соединений относится:

- 1) прочность;
- 2) жесткость;
- 3) износостойкость;
- 4) виброустойчивость.

11. Эквивалентное напряжение определяется по формуле:

$$1) \sigma_{\text{экв}}^{\text{III}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} ;$$

$$2) \sigma_{\text{экв}}^{\text{III}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} ;$$

$$3) \sigma_{\text{экв}}^{\text{III}} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} ;$$

$$4) \sigma_{\text{экв}}^{\text{III}} = \sqrt{\sigma^2 + 2\tau^2} .$$

12. Динамический коэффициент при ударной нагрузке определяется по формуле:

$$1) K_d = 1 - \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta sm}} ;$$

$$2) K_d = 1 + \frac{a}{g} ;$$

$$3) K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{2h}{\Delta sm}} ;$$

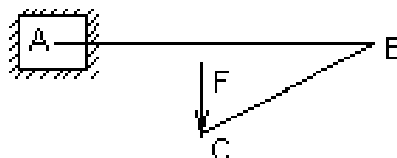
$$4) K_d = 1 - \frac{a}{g} .$$

13. При переменных нагрузках предпочтительней использовать резьбы:

- 1) мелкого шага;
- 2) среднего шага;
- 3) крупного шага;
- 4) как среднего, так и крупного шага.

14. Стержень АВ испытывает деформацию:

- 1) косого изгиба;
- 2) изгиба;
- 3) кручения;
- 4) изгиба с кручением.



15. Гибкость стержня при продольном изгибе зависит:

- 1) от формы, размеров и способа закрепления стержня;
- 2) от материала и коэффициента продольного изгиба;
- 3) от характера внешней нагрузки;
- 4) от жесткости стержня.

16. Потеря устойчивости стержня происходит при превышении напряжения:

- 1) допускаемого значения;
- 2) критического значения;
- 3) максимального значения;
- 4) предела текучести;
- 5) предела прочности.

17. Динамическое напряжение при ударе можно уменьшить:

- 1) используя балку на упругой опоре;
- 2) увеличивая прочность материала балки;
- 3) увеличивая жесткость материала балки;
- 4) уменьшая твердость материала падающего груза.

18. Под пределом выносливости понимается:

- 1) максимальное напряжение, при котором происходит усталостное разрушение материала;
- 2) максимальное значение амплитуды напряжения, при повторно – переменных нагрузках;
- 3) наибольшее напряжение цикла, при котором не происходит разрушения до базы испытания;
- 4) наименьшее значение напряжений, при котором образец не разрушается при повторно - переменной нагрузке.

Раздел 2. Машиноведение.

19. Проектный расчет закрытых зубчатых передач выполняют, как правило:

- 1) по напряжениям изгиба;
- 2) по контактным напряжениям;
- 3) по напряжениям кручения;
- 4) по растягивающим напряжениям.

20. Условие прочности болта (болт затянут и внешняя нагрузка отсутствует) соответствует выражению:

$$1) \sigma = \frac{1,3 F_{зам}}{\frac{\pi}{4} d_1^2} \leq [\sigma];$$

$$2) \sigma = \frac{F}{\frac{\pi}{4} d_1^2} \leq [\sigma];$$

$$3) \tau = \frac{F}{\frac{\pi}{4} d_1^2 i} \leq [\tau];$$

$$4) \sigma = \frac{1,3 F_p}{\frac{\pi}{4} d_1^2} \leq [\sigma].$$

21. Угловые швы рассчитывают:

- 1) по допускаемым нормальным напряжениям;
- 2) по ослабленному сечению и нормальным напряжениям в случае действия изгибающего момента;
- 3) по эквивалентным напряжениям в случае сложного деформированного состояния;
- 4) по касательным напряжениям относительно сечения и биссектрисе прямого угла шва.

22. Шпоночные соединения обычно рассчитывают по напряжениям:

- 1) изгиба;
- 2) кручения;
- 3) смятия;
- 4) среза.

23. При проектном расчете по напряжениям изгиба вычисляется:

- 1) модуль;
- 2) межосевое расстояние;
- 3) диаметр колеса;
- 4) число зубьев;
- 5) передаточное число.

24. Передача усилия в ременной передаче происходит за счет:

- 1) сил трения между шкивами и ремнем, вследствие натяжения;
- 2) сил трения между двумя шкивами;
- 3) давления между ремнем и шкивом;
- 4) натяжения ведущей ветви ремня.

25. Тяговая способность ременной передачи характеризуется:

- 1) натяжением ведущей ветви ремня;
- 2) силой предварительного натяжения;

- 3) значением максимально допустимой окружной силы или полезного напряжения;
- 4) напряжением изгиба в ремне.

26. Проектный расчет цепной передачи выполняют:

- 1) по допускаемой мощности;
- 2) по давлению в шарнирах цепи;
- 3) по тяговой способности;
- 4) по износостойкости шарниров.

27. Шатун двигателя внутреннего сгорания совершает движение:

- 1) плоско-параллельное;
- 2) вращательное;
- 3) поступательное;
- 4) колебательное.

28. При значительных передаточных числах в одноступенчатом редукторе применяется передача:

- 1) коническая;
- 2) червячная;
- 3) цилиндрическая косозубая;
- 4) цепная;
- 5) шевронная.

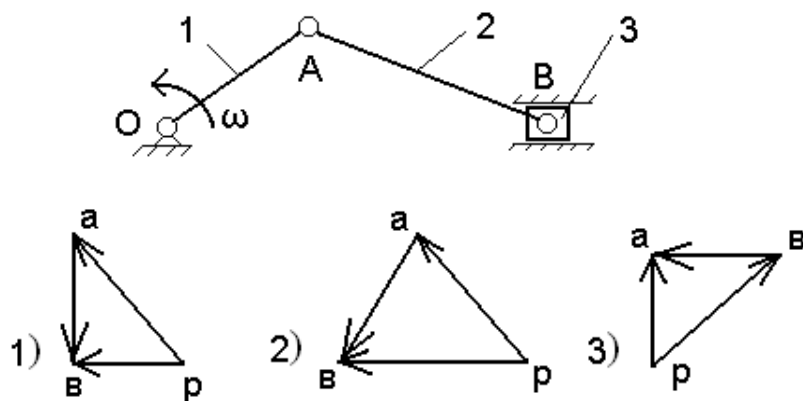
29. В механизмах коромысло совершает движение:

- 1) возвратно-поступательное;
- 2) вращательное;
- 3) неполное вращательное;
- 4) поступательное.

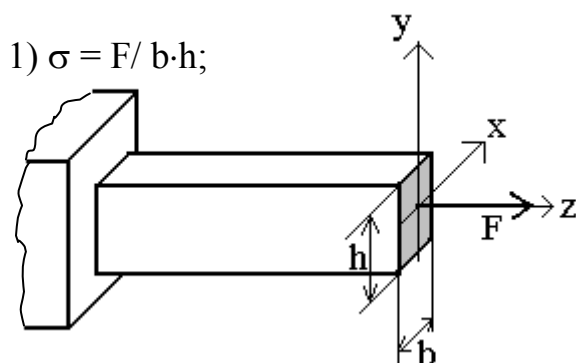
30. Звено в механизме (закон движения задан) называется:

- 1) начальным звеном;
- 2) кривошипом;
- 3) шатуном;
- 4) маховиком;
- 5) зубчатым колесом.

31. План скоростей кривошипно – ползунного механизма показан на рисунке:



32. Уравнения напряжения при центральном растяжении (сила F) стержня прямоугольного поперечного сечения с размерами $b \times h$ определяется:



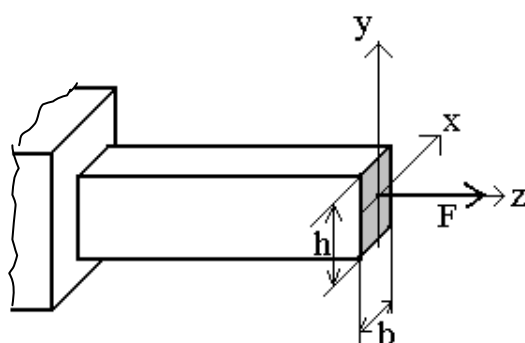
1) $\sigma = F / b \cdot h$;

2) $\sigma = 6F / b \cdot h^2$;

3) $\sigma = 12F / b \cdot h^3$;

4) $\sigma = 2F / b \cdot h$.

33. В поперечном сечении нагруженного стержня центральной растягивающей силой F , возникает:



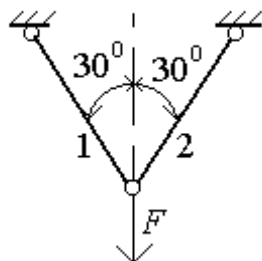
1) изгибающий момент;

2) нормальная сила;

3) крутящий момент;

4) нормальная сила и изгибающий момент.

34. Усилия в стержнях системы, нагруженной силой F , равны:



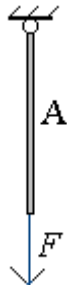
1) $N_1 = N_2 = 0,5F$;

2) $N_1 = 2N_2 = F$;

3) $N_1 = N_2 = 0,71F$;

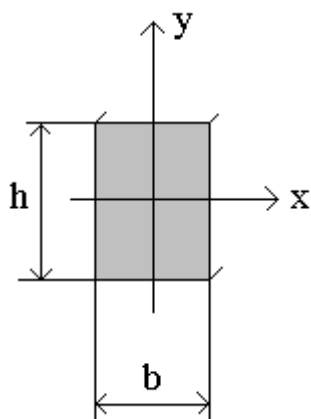
4) $N_1 = N_2 = 0,58F$.

35. Напряжение в растянутом стержне равно:



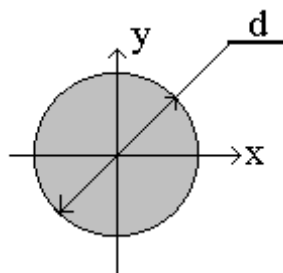
- 1) $\sigma = F$;
- 2) $\sigma = F/2$;
- 3) $\sigma = F/2A$;
- 4) $\sigma = F/A$.

36. Момент сопротивления изгибу прямоугольного сечения с размерами $b \times h$ относительно оси X равен:



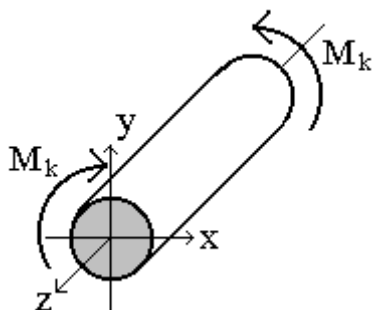
- 1) $W_x = bh^3/12$;
- 2) $W_x = bh^2/6$;
- 3) $W_x = bh^3/8$;
- 4) $W_x = b^2h/12$.

37. Момент сопротивления изгибу круглого сечения диаметром d относительно оси X определяется:



- 1) $W_x = \pi d^4/64$;
- 2) $W_x = \pi d^4/32$;
- 3) $W_x = \pi d^3/64$;
- 4) $W_x = \pi d^3/32$.

38. Напряжение кручения бруса круглого поперечного сечения диаметром d находится по выражению:



- 1) $\tau = 4M_k/\pi d^2$;
- 2) $\tau = 4M_k/\pi d^3$;

$$3) \tau = 16M_k / \pi d^2;$$

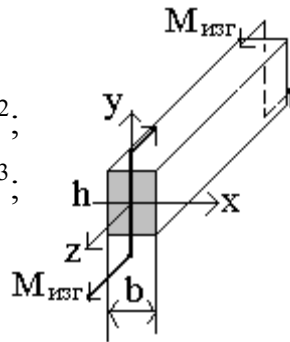
$$4) \tau = 16M_k / \pi d^3.$$

39. Напряжение изгиба бруса прямоугольного поперечного сечения рассчитывается по формуле:

$$2) \sigma = 32M / bh^2;$$

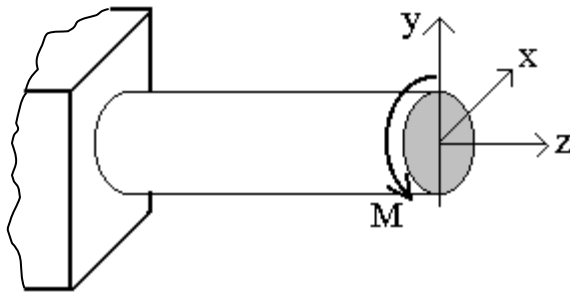
$$3) \sigma = 12M / bh^3;$$

$$4) \sigma = M / bh.$$



$$1) \sigma = 6M / bh^2;$$

40. Напряжение кручения бруса круглого поперечного сечения диаметром d определяется:



$$1) \sigma = 16M / \pi d^3;$$

$$2) \tau = 16M / \pi d^3;$$

$$3) \tau = 4M / \pi d^2;$$

$$4) \sigma = 4M / \pi d^2.$$

УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

41. Если внешняя нагрузка раскрывает стык деталей резьбового соединения, то расчет ведут по условию:

- 1) прочности по напряжениям среза;
- 2) отсутствия сдвига деталей в стыке;
- 3) прочности по напряжениям изгиба;
- 4) нераскрытия стыка.

42. Эпюры изгибающих моментов строятся:

- 1) для проверки закона Гука;
- 2) для нахождения работы деформации;
- 3) для определения опасного сечения;
- 4) для определения перемещений графоаналитическим способом.

43. Преимущество косозубого зацепления определяется за счет:

- 1) простоты и технологичности изготовления;
- 2) снижения осевых нагрузок на валы и опоры;
- 3) увеличения суммарной длины контактной линии;
- 4) возможности самоторможения;
- 5) плавности зацепления.

44. Мелкомодульные зубчатые колеса предпочтительны по условиям:

- 1) износостойкости;
- 2) изгибной прочности;
- 3) плавности хода;
- 4) экономичности;
- 5) контактной прочности.

45. Заклепки испытывают деформацию:

- 1) изгиба;
- 2) смятия;
- 3) сдвига;
- 4) кручения.

46. Контактные напряжения в зубчатой передаче зависят:

- 1) от диаметра колес;
- 2) от модуля зацепления;
- 3) от числа зубьев;
- 4) от ширины зубчатых колес.

47. Подшипники качения рассчитываются:

- 1) на ударные нагрузки;
- 2) на статическую грузоподъемность;
- 3) на ресурс (долговечность) по усталостному выкрашиванию;
- 4) по контактным напряжениям тел качения.

48. Перемещение при изгибе характеризуется:

- 1) прогибом балки;
- 2) углом поворота балки;
- 3) углом закручивания вала;
- 4) относительной деформацией стержня.

УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

49. К повреждениям поверхности зубьев относятся:

- 1) поломка зубьев;
- 2) усталостное выкрашивание;
- 3) абразивный износ;
- 4) пластические сдвиги.

50. Большую тяговую способность обеспечивают ремни:

- 1) клиновые;
- 2) плоские;
- 3) круглые;
- 4) поликлиновые;
- 5) зубчатые.

51. Механические муфты предназначены:

- 1) для соединения концов вала, стержней, труб;
- 2) для передачи крутящего момента;
- 3) для передачи осевых усилий;
- 4) для снижения перекосов валов;
- 5) для предохранения машины от перегрузок.

52. Преимущества сварных соединений:

- 1) приближенность составных деталей к цельным;
- 2) равнопрочность элементов;
- 3) неразъемность конструкции;
- 4) простота методики расчета на прочность;
- 5) низкий расход материала и низкая стоимость изделия;
- 6) только низкая стоимость изделия.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

53. Соответствие между звеном и формулой для определения его кинетической энергией

Звено	Формула
1. Звено, вращающееся вокруг неподвижного центра	А. $E = m\omega^2/2$
2. Поступательно движущееся звено	Б. $E = JV^2/2$
	В. $E = J\omega^2/2$
	Г. $E = mV^2/2$

54. Соответствие между видом деформации и условием прочности

Вид деформации	Условие прочности
1. Изгиб	А. $\tau = \frac{T}{W_p}$

2. Кручение	Б. $\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$
	В. $\tau_{\max} = \frac{T_{\max}}{W_p} \leq [\tau]$
	Г. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq [\sigma]$.

55. Соответствие между состоянием стержня и законом Гука

Состояние стержня	Закон Гука
1. Растянутый стержень	А. $\tau = G \cdot \gamma$
2. Закрученный стержень	Б. $\sigma = E \cdot \varepsilon$
	Г. В. $\tau = E \cdot \gamma$

ДОПОЛНИТЕ

56. При расположении продольной сжимаемой силы вне центра тяжести бруса возникает состояние, называемое _____ растяжением.

57. Потеря устойчивости стержня происходит при превышении напряжения _____ значения.

58. Тело, входящее в состав механизма, называют _____.

59. Контактные напряжения в зубчатой передаче зависят от диаметра и _____ зубчатых колёс.

60. Если цилиндрическое зубчатое колесо имеет 84 зуба и нормальный модуль зацепления $m_n = 2$ мм, то диаметр делительной окружности колеса будет равен _____ мм.

Таблица ответов

Ответы к заданиям с одним правильным ответом									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	5	1	2	1	5	1	2	1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	1	4	1	2	1	3	2	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	3	1	1	3	4	1	2	3	1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	1	2	4	4	2	2	4	1	2
Ответы к заданиям с несколькими правильными ответами									

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2, 4	3, 4	3, 5	3, 4	2, 3	1, 4	2, 3	1, 2	2,3,4	1,4,5
Ответы к заданиям на соответствие									
51	52		53		54		55		
1,4,5	1,3,5		1В,2Г		1Г,2В		1Б,2А		
Ответы к заданиям на дополнение									
56	57		58		59		60		
внецентренным	критического		звеном		ширины		168		

Контрольные вопросы для индивидуального задания:

Наименование темы	Контрольные вопросы и задания
1	2
Введение. Основные понятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется деформацией тела? 2. Что такое упругость тела? 3. Какая деформация называется упругой и какая пластической? 4. Какие задачи решает наука о сопротивлении материалов? 5. Какие основные требования предъявляются к проектируемым машинам? 6. Как классифицируются нагрузки, действующие на части машин? 7. В чем заключается метод сечения? 8. Какое напряжение называется нормальным и какое касательным?
Центральное растяжение-сжатие прямого бруса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается гипотеза плоских сечений? 2. Что называется полным или абсолютным удлинением? 3. Сформулируйте закон Гука, как он выражается математически? 4. Что характеризует модуль упругости первого рода? 5. Что называется жесткостью стержня при растяжении и сжатии? 6. Что такое коэффициент Пуассона? 7. Какие характерные точки имеет диаграмма растяжения мягкой стали? 8. Что называется коэффициентом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности? 9. что называется пластичностью материала? 10. Как может быть определена величина модуля упругости E из диаграммы растяжения 11. Что называется пластичностью материала? Чем она характеризуется? 12. Что называется удельной работой деформации? Какова ее размерность?

	<p>13. Как изменяются механические качества стали с повышением и понижением температуры?</p> <p>14. Когда появляется шейка в образце</p> <p>15. Дайте определение допускаемому напряжению и запасу прочности.</p> <p>16. Какое напряжение берется за основу при выборе допускаемого напряжения для пластичного материала?</p> <p>17. Какие задачи называются статически неопределимыми?</p> <p>18. какие дополнительные уравнения необходимо составить для решения статически неопределимых задач?</p>
Геометрические характеристики поперечных сечений бруса.	<p>1. Для чего нужно знать геометрические характеристики сечений?</p> <p>2. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?</p> <p>3. Что называется осевым, полярным и центробежным моментами инерции сечения?</p> <p>4. В каких единицах выражается статический момент сечения?</p> <p>5. От чего зависят знак и величина статического момента? 6. Назвать простейшую геометрическую характеристику поперечного сечения.</p> <p>7. Какая зависимость существует между статическими моментами относительно двух параллельных осей?</p> <p>8. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?</p> <p>9. Как определяются координаты центра тяжести простого и сложного сечения?</p> <p>10. Как отражается на знаке центробежного момента инерции сечения изменение положительных направлений одной или обеих координатных осей?</p> <p>11. Чему равен осевой момент инерции прямоугольника относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон?</p> <p>12. Если в плоскости сечения проведен ряд параллельных осей, относительно какой из них осевой момент инерции имеет наименьшее значение.</p> <p>13. Как определяются моменты инерции сечений при повороте осей?</p> <p>14. Что представляют собой главные и главные центральные моменты инерции?</p> <p>15. Какие оси называются главными осями инерции?</p> <p>16. Какие оси называются главными центральными осями инерции?</p> <p>17. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных осей инерции?</p> <p>18. Как определяется положение главных осей?</p> <p>19. Что понимается под радиусами инерции сечения?</p>

	20. Почему производится разбивка сложного сечения на простые части при определении моментов инерции?
Сдвиг и кручение.	<p>1. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?</p> <p>2. Что называется полным и относительным углом закручивания бруса?</p> <p>3. Перечислите предпосылки теории кручения прямого бруса круглого поперечного сечения.</p> <p>4. Какой характер деформации предполагает гипотеза плоских сечений при кручении бруса круглого поперечного сечения?</p> <p>5. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса круглого сечения при кручении и как они направлены?</p> <p>6. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке бруса круглого сечения при кручении?</p> <p>7. Что называется жесткостью сечения при кручении?</p> <p>8. Напишите выражение полярных моментов инерции круглого (сплошного и кольцевого) сечения.</p> <p>9. Что называется полярным моментом сопротивления, в каких единицах он измеряется и чему равен (для круга и кольца)?</p> <p>10. В каких площадках, проходящих через данную точку бруса круглого сечения, при кручении возникают экстремальные касательные напряжения и чему они равны?</p> <p>11. Чему равны наибольшие экстремальные касательные напряжения и наибольшие главные напряжения в скручиваемом брус круглого сечения? В каких точках они возникают?</p> <p>12. Чему равна потенциальная энергия деформации кручения бруса круглого сечения?</p> <p>13. Как производится расчет скручиваемого бруса на прочность?</p> <p>14. Как производится расчет скручиваемого бруса на жесткость?</p> <p>15. Как направлены при кручении касательные напряжения в поперечном сечении бруса в непосредственной близости к контуру сечения и почему?</p> <p>16. Какой брус имеет большую сопротивляемость кручению: с сечением в виде замкнутого или в виде разрезанного кольца? Почему?</p> <p>17. Как определяются максимальные касательные напряжения и угол закручивания при кручении тонкостенных стержней закрытого профиля?</p> <p>18. Как определяются максимальные касательные напряжения и угол закручивания при кручении брусев прямоугольного сечения?</p>
Изгиб. Построение	1. Что называется прямым изгибом?

<p>эпюр внутренних усилий. Расчеты на прочность. Уравнение упругой линии.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Что называется чистым и поперечным изгибом? 3. Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса в общем случае действия на него плоской системы сил? 4. Что представляют собой нейтральный слой и нейтральная ось и как они расположены? 5. Чему равна кривизна оси балки при чистом изгибе? 6. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? 7. Что называется жесткостью сечения при изгибе? 8. Что называется моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность? 9. При каком условии балка с поперечным сечением, не имеющим ни одной оси симметрии, находится в условиях чистого прямого изгиба? 10. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе? 11. Какой вид имеют эпюры касательных напряжений в поперечных сечениях прямоугольной и двутавровой формы? 12. Как находятся главные напряжения при изгибе? 13. Как направлены главные площадки на уровне нейтрального слоя и в точках, наиболее удаленных от этого слоя? 14. Что представляют собой траектории главных напряжений? 15. Как вычисляется потенциальная энергия деформации изгиба. 16. Какие формы поперечных сечений являются рациональными для балок из пластичных материалов? 17. Как производится расчет на прочность при прямом изгибе балки из пластичного материала, имеющей постоянное по всей длине поперечное сечение? 18. В каких случаях следует производить дополнительную проверку балок на прочность по наибольшим касательным напряжениям, возникающим в их поперечных сечениях? Как производится эта проверка? 19. Как производится дополнительная проверка прочности двутавровых балок по главным и максимальным касательным напряжениям, возникающим в наклонных сечениях? Для каких точек следует производить указанную проверку? 20. Какие поперечные сечения являются рациональными для балок из хрупких материалов (типа чугуна)? Как следует располагать эти сечения? 21. Какая балка называется балкой равного сопро-
---	---

	<p>тивления?</p> <p>22. Что называется центром изгиба?</p> <p>23. В чем состоит практическое значение определения положения центра изгиба?</p> <p>24. Какие перемещения получают поперечные сечения балок при прямом изгибе?</p> <p>25. Почему точное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки можно заменить приближенным уравнением?</p> <p>26. Какая дифференциальная зависимость существует между прогибами и углами поворота сечения балки?</p> <p>27. Как из основного (приближенного) дифференциального уравнения изогнутой оси балки получаются выражения углов поворота и прогибов ее сечений?</p> <p>28. Из каких условий определяются постоянные интегрирования, входящие в уравнение углов поворота и прогибов сечений балки?</p> <p>29. Как определяют наибольшую величину прогиба?</p> <p>30. В каком порядке производится определение углов поворота и прогибов сечений балки методом непосредственного интегрирования основного дифференциального уравнения упругой линии?</p> <p>31. Что представляют собой уравнения метода начальных параметров и почему они так называются?</p> <p>32. Как определяются значения неизвестных начальных параметров?</p> <p>33. В каком порядке производится определение углов поворота и прогибов сечений балок методом начальных параметров?</p>
Сложное сопротивление.	<p>1. В каком случае изгиб называется косым? Каким образом построена расчетная формула?</p> <p>2. Совпадает ли нейтральная линия при косом изгибе через центр тяжести поперечного сечения?</p> <p>3. Проходит ли нейтральная линия при косом изгибе через центр тяжести поперечного сечения?</p> <p>4. Какие деформации вызывает в балке сила, действующая наклонно к ее оси?</p> <p>5. Что называется внецентренным сжатием?</p> <p>6. Как определяется наибольшее напряжение в сечении в общем случае внецентренного сжатия или растяжения?</p> <p>7. Как определяется радиус инерции сечения?</p> <p>8. В каких случаях необходимо определить ядро сечения?</p> <p>9. Как выражается условие прочности при совместном действии изгиба и кручения?</p>
Устойчивость сжатых стержней.	<p>1. Опишите явление потери устойчивости.</p> <p>2. Причины потери устойчивости.</p> <p>3. Что понимается под устойчивым и неустойчивым</p>

	<p>равновесием?</p> <p>4. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?</p> <p>5. Какая сила называется критической?</p> <p>6. Как влияют условия закрепления стержня на величину критической силы?</p> <p>7. Что понимается под запасом устойчивости?</p> <p>8. Как записывается формула Эйлера?</p> <p>9. Получите выражение критической силы по Эйлеру для центрально сжатых стержней?</p> <p>10. Охарактеризуйте влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы?</p> <p>11. Получите выражение для критических напряжений по Эйлеру?</p> <p>12. В каких случаях формула Эйлера дает ошибочный результат и почему?</p> <p>13. Почему в формулу Эйлера вводится минимальный момент инерции I_{\min}?</p> <p>14. Сформулируйте условие применимости формулы Эйлера.</p> <p>15. Какой величиной ограничивается предел применимости формулы Эйлера?</p> <p>16. Что учитывает коэффициент продольного изгиба?</p> <p>17. В чём разница в понятиях – Эйлера сила и критическая сила, вычисляемая по формуле Эйлера?</p> <p>18. Как находятся критические напряжения для стержней средней и малой гибкости?</p> <p>19. Что выражает собой коэффициент продольного изгиба φ, от каких параметров он зависит и как используется при расчете стержней на устойчивость?</p> <p>20. Что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии? Назовите категории стержней в зависимости от гибкости?</p> <p>21. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?</p> <p>22. В чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость?</p> <p>23. Напишите условие устойчивости. Чем отличается допускаемая сжимающая сила от критической?</p> <p>24. Критические напряжения.</p> <p>25. Что такое приведенная длина стержня? От чего она зависит?</p> <p>26. Запишите формулу Ясинского.</p> <p>27. Когда применяется зависимость Ясинского?</p> <p>28. Нарисуйте график зависимости $\sigma_{кр} = f(\lambda)$.</p>
Введение. Структурный анализ механизмов	<p>1. Что называется машиной? Какие машины Вы знаете? Что такое машинный агрегат?</p> <p>2. Что называется механизмом, кинематической це-</p>

	<p>пью? Какие виды кинематических цепей существуют?</p> <p>3. Какая разница между кинематической цепью и кинематической парой?</p> <p>4. Что называют кинематической парой, как их классифицируют?</p> <p>5. Как происходит замыкание кинематических пар в кинематической цепи?</p> <p>6. Что называют звеном, какие виды звеньев существуют? Чем отличается деталь от звена?</p>
Кинематический анализ механизмов	<p>1. Как построить графически функцию положения механизма и её производные?</p> <p>2. Как рассчитать масштабы кинематических диаграмм?</p> <p>3. Как определить величину и направление угловых скоростей и угловых ускорений звеньев?</p> <p>4. Как аналитически определить функцию положения, передаточные функции скорости и ускорения ползуна кривошипного механизма?</p> <p>5. В чём заключается преимущества и недостатки аналитического и графического методов кинематического анализа?</p>
Силовой анализ механизмов	<p>1. Как классифицируют силы, действующие на звенья механизма? Какие силы определяют при силовом анализе механизмов?</p> <p>2. В чём заключается принцип Даламбера? Как он применяется в силовом исследовании механизмов?</p> <p>3. В чём заключается графоаналитический метод силового расчета?</p> <p>4. Что называют планом сил? Порядок его построения?</p> <p>5. Что называют «рычагом» Жуковского?</p>
Синтез зубчатых механизмов	<p>1. Дайте определение основной теоремы зацепления.</p> <p>2. Дайте определение линии зацепления в эвольвентной передаче.</p> <p>3. Сформулируйте основные свойства эвольвенты.</p> <p>4. Запишите уравнения описывающее эвольвенту.</p> <p>5. Расскажите об основных элементах зубчатого колеса.</p> <p>6. Запишите формулы окружного и углового шагов эвольвентного зубчатого колеса.</p> <p>7. Какие методы изготовления зубчатых колёс Вы знаете?</p> <p>9. Какая эвольвентная передача называется передачей</p>

	<p>без смещения?</p> <p>10. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?</p> <p>12. Перечислите основные качественные показатели цилиндрической эвольвентной передачи?</p>
Основные понятия деталей узлов машин	<p>1. Дайте определение надежности.</p> <p>2. Дайте определение долговечности.</p> <p>3. Дайте определение экономичности.</p> <p>4. Дайте определение работоспособности.</p> <p>5. Дайте определение износостойкости.</p> <p>6. Дайте определение теплостойкости.</p> <p>7. Дайте определение технологичности.</p> <p>8. Приведите аналитическую связь между силой и моментом силы.</p> <p>9. Приведите аналитическую связь между вращающим моментом и мощностью.</p> <p>10. Какие бывают виды нагрузок?</p>
Зубчатые цилиндрические и конические передачи	<p>1. В чем заключается особенность расчета косозубой цилиндрической передачи?</p> <p>2. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?</p> <p>3. По какому признаку материалы зубчатых колес делятся на две группы?</p> <p>4. Перечислите виды разрушения зубьев колес.</p> <p>5. Опишите меры предупреждения поломки зубьев</p> <p>6. Назовите критерии работоспособности зубчатых передач.</p> <p>7. Какие силы возникают в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?</p> <p>8. Как направлены силы в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?</p> <p>9. Какие силы возникают в зацеплении косозубых цилиндрических колес?</p> <p>10. Какие параметры влияют на величину допускаемых контактных напряжений?</p> <p>11. Какими достоинствами обладают конические передачи?</p> <p>12. Перечислите основные недостатки конической передачи.</p> <p>13. В каких случаях необходимо применение конических передач?</p> <p>14. Какие силы возникают в зацеплении конических колес?</p>

	<p>15. Как направлены осевые силы, возникающие в зацеплении конических передач?</p> <p>16. Что является критерием работоспособности конической передачи?</p> <p>17. Какие формы не прямых зубьев применяют в конических передачах?</p> <p>18. В каких случаях рекомендуют применять конические передачи с непрямыми зубьями?</p>
Червячные передачи	<p>1. Какие различают виды червяков?</p> <p>2. В каких случаях и почему целесообразно применять червячную передачу?</p> <p>3. Приведите классификацию червячной передачи.</p> <p>4. Перечислите преимущества и недостатки червячной передачи</p> <p>5. Как определяется КПД червячной передачи?</p> <p>6. Почему КПД червячной передачи меньше, чем у зубчатой?</p> <p>7. Назовите критерии работоспособности червячной передачи?</p> <p>8. Какие материалы рекомендуют для изготовления червяков и червячных колес?</p> <p>9. Какие силы действуют в зацеплении червячной пары и как их определяют?</p> <p>10. Назовите особенности расчета червячной передачи по сравнению с зубчатыми передачами?</p> <p>11. Как производится тепловой расчет червячных редукторов?</p> <p>12. Перечислите способы искусственного охлаждения червячной передачи?</p> <p>13. Перечислите виды разрушения червячных пар</p> <p>14. В чем смысл расчета червяка на жесткость?</p> <p>15. При каких условиях работоспособность червячной передачи обеспечена?</p>
Цепные и ременные передачи	<p>1. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?</p> <p>2. Из каких материалов изготавливают плоские, клиновые и зубчатые ремни?</p> <p>3. Какие различают виды ременных передач и где их применяют?</p> <p>4. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?</p> <p>5. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом проскальзывания ремня?</p>

	<p>6. Как определяют силы натяжения ветвей ремня?</p> <p>7. Какие потери мощности имеют место в ременной передаче и чему равен ее КПД?</p> <p>8. Каковы достоинства и недостатки цепных передач по сравнению с ременными? Где применяют цепные передачи?</p> <p>9. Охарактеризуйте конструкции роликовой и втулочной цепей?</p> <p>10. В каких случаях применяют многорядные роликовые цепи?</p> <p>11. Почему при высоких скоростях рекомендуют применять цепи с малым шагом?</p> <p>12. Почему при определении длины цепи рекомендуют принимать четное число звеньев цепи?</p> <p>13. Что является основным критерием работоспособности цепных передач? Как выполняют проверку цепи по этому критерию?</p> <p>14. Чем вызвана необходимость в применении натяжных устройств в цепных передачах? Каковы способы натяжения цепи?</p> <p>15. Какие способы смазывания применяют в цепных передачах?</p>
Конструктивные элементы приводов. Соединения	<p>1. В чем состоит отличие вала от оси?</p> <p>2. Перечислите основные виды валов по назначению.</p> <p>3. Какие валы бывают по форме поперечного сечения?</p> <p>4. Назовите основные конструктивные элементы валов и осей.</p> <p>5. Наиболее распространенные материалы, используемые для изготовления валов и осей.</p> <p>6. Основные критерии работоспособности валов и осей.</p> <p>7. В чем отличие критерия напряженности для расчета на выносливость от расчета на статическую прочность.</p> <p>11. Для чего предназначены муфты?</p> <p>12. Какие погрешности установки можно выделить при монтаже механизмов?</p> <p>13. По какому признаку классифицируют муфты?</p> <p>14. Основные виды, достоинства и недостатки глухих муфт.</p> <p>15. Чем отличаются подвижные упругие от жестких муфт?</p> <p>16. Какие муфты относятся к подвижным компенсирующим?</p>

	<p>17. Из каких деталей состоят подшипники качения?</p> <p>18. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?</p> <p>19. Приведите классификацию подшипников качения по форме тел качения.</p> <p>20. Приведите классификацию подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки.</p> <p>21. Какие различают основные виды шарико- и роликоподшипников по конструкции и где их рекомендуют применять?</p> <p>22. Как подбирают подшипники качения по ГОСТу?</p> <p>23. Из каких конструктивных элементов состоят подшипники скольжения?</p> <p>24. Каковы достоинства и недостатки подшипников скольжения?</p> <p>25. Критерии работоспособности подшипников скольжения.</p> <p>26. Какие параметры определяют при расчете подшипников скольжения в условиях несовершенной смазки, жидкостной смазки?</p> <p>27. Посредством чего осуществляется разъем штифтовых, шпоночных и шлицевых соединений?</p> <p>28. Для чего предназначены шпоночные соединения?</p> <p>29. Как классифицируют шпоночные соединения?</p> <p>30. Какие типы шпонок используют при ненапряженных соединениях?</p> <p>31. Для чего используют шлицевые соединения?</p> <p>32. Как классифицируют шлицевые соединения?</p> <p>33. Как классифицируют штифты?</p> <p>34. Основные параметры резьбы и их назначение.</p> <p>35. Как классифицируют резьбы по назначению?</p> <p>36. Какими параметрами обладает метрическая резьба?</p> <p>37. В каких единицах измеряется шаг резьбы метрической и дюймовой резьбы?</p> <p>38. В каких случаях применяют круглую резьбу?</p> <p>39. В каких передачах используют трапецеидальную резьбу?</p> <p>40. Какие факторы необходимо учитывать при расчете болтов?</p> <p>41. Какие расчеты проводят на прочность резьбы?</p> <p>42. Какие соединения относят к неразъемным?</p> <p>43. Что представляет собой сварное соединение?</p>
--	---

	<p>44. Классификация сварных швов.</p> <p>45. Что представляет собой заклепка?</p> <p>46. Какие формы головок имеют заклепки?</p> <p>47. Где применяют соединения посадками с натягом?</p> <p>48. Перечислите основные достоинства и недостатки соединений посадками с натягом.</p> <p>49. На какие группы подразделяют соединения с натягом?</p> <p>50. Как производят оценку работоспособности неразъемных соединений?</p>
--	--

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

_____ *М. А. Арсланов*

«4» сентября 2019 г.

Протокол № 1 от 4.09.2019 г.

Вопросы к экзамену:

1. Напряжения и деформации.
2. Растяжение и сжатие. Продольная сила, напряжения.
3. Продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии.
4. Основы расчета конструкций по допускаемым напряжениям.
5. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.
6. Чистый сдвиг. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге.
7. Кручение. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов.
8. Кручение прямого бруса круглого сечения. Напряжение и деформации.
9. Полярный момент инерции и полярный момент сопротивления
10. Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции сечений.
11. Вычисление моментов инерции сечений простой формы.
12. Изменение моментов инерции при повороте осей.
13. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.
14. Главные моменты инерции и главные оси.
15. Вычисление моментов инерции сложных сечений.
16. Прямой изгиб. Внутренние силы.
17. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил для статически определимых балок.
18. Напряжения в поперечных сечениях балки при поперечном изгибе.
19. Расчеты на прочность при изгибе.

20. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
21. Определение перемещений в балках методом начальных параметров.
22. Косой изгиб.
23. Внецентренное растяжение сжатие.
24. Изгиб с кручением.
25. Понятие об устойчивости. Задача Эйлера.
26. Пределы применимости формулы Эйлера.
27. Что называется деталью, звеном, кинематической парой, кинематической цепью, механизмом и машиной?
28. Как определить степень свободы плоского рычажного механизма (на примере)?
29. Что понимается под структурной группой Ассура? Расскажите об использовании структурных групп при кинематическом и силовом расчетах механизма.
30. В какой последовательности проводится кинематический анализ многозвонного рычажного механизма?
31. Постройте план скоростей для шарнирного четырехзвенника (на примере).
32. Постройте план ускорений для шарнирного четырехзвенника (на примере).
33. Какие силы действуют на звенья механизма?
34. Как определить результирующие силы инерции звеньев, совершающих поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения?
35. В какой последовательности определяются реакции в кинематических парах (привести пример)?
36. Основная теорема зацепления.
37. Расскажите об основных элементах зубчатого колеса?
38. Эвольвента, ее свойства и ее уравнение.
39. Как производят построение эвольвентного профиля двух сопряженных колес?
40. Что называется шагом, модулем, линией и дугой зацепления?

41. Как рассчитать основные геометрические параметры эвольвентной зубчатой передачи с заданным межосевым расстоянием?
42. Какие зубчатые механизмы используются для передачи вращения между параллельными, пересекающимися и перекрещивающимися осями?
43. Как определяется коэффициент перекрытия в прямозубых и косозубых передачах? Расскажите о влиянии коэффициента перекрытия на работу зубчатой передачи?
44. Назовите основные параметры конических зубчатых колес и червячной передачи?
45. Расскажите о планетарных и дифференциальных зубчатых механизмах?
46. Как определить передаточное отношение в передаче с неподвижными осями колес, в планетарном и в замкнутом дифференциальном механизмах?
47. Расскажите об основных методах изготовления зубчатых колес с эвольвентным профилем?
48. Расчет сварных соединений, выполненных встык при нагружении растягивающей (сжимающей) силой и изгибающим моментом.
49. Расчет сварных соединений, выполненных внахлестку при нагружении поперечной силой и моментом.
50. Общие сведения о резьбовых соединениях. Момент завинчивания, КПД и условие самоторможения.
51. Расчет винтов, нагруженных: осевой силой; осевой силой и крутящим моментом.
52. Общие сведения о соединениях с гарантированным натягом. Расчет цилиндрических соединений с натягом при нагружении осевой силой и крутящим моментом.
53. Штифтовые соединения. Общие сведения и расчет на прочность.
54. Шпоночные соединения, общие сведения. Расчет призматических и сегментных шпонок.
55. Шлицевые соединения, общие сведения. Расчет шлицевых соединений.
56. Общие сведения о фрикционных передачах. Основные типы фрикционных передач. Кинематические и прочностные расчеты фрикционных передач.

57. Ременные передачи. Общие сведения. Расчет ременных передач по тяговой способности.
58. Изложите методику проектного расчета плоскоременной передачи?
59. Изложите методику проектного расчета клиноременной передачи? Как выбирается сечение и число ремней?
59. Цепные передачи, общие сведения. Основные параметры цепных передач. Несущая способность и подбор цепных передач.
60. Изложите методику подбора цепей?
61. Валы и оси, общие сведения. Расчеты на прочность. Расчет на выносливость и жесткость валов.
62. Зубчатые передачи, общие сведения. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач.
63. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на контактную прочность.
64. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на изгиб.
65. Методика проектного расчета прямозубых зубчатых передач.
66. Расчет конических колес на прочность.
67. КПД зубчатых передач. Силы, действующие на валы и оси от зубчатых колес.
68. Червячные передачи. Общие сведения. Какие материалы применяются для изготовления червячного колеса? Как определяются допускаемые контактные напряжения для различных видов материалов колес?
69. Изложите порядок расчета червячной передачи на контактную прочность? Причины выхода из строя червячных передач и критерии их работоспособности.
70. Методика расчета червячной передачи на изгиб.
71. Расчет тела червяка, КПД червячной передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении.
72. Тепловой расчет и охлаждение червячных передач.
73. Методика расчета радиальных шариковых и роликовых подшипников качения.
74. Методика расчета радиально-упорных шариковых и роликовых подшипников качения.
75. Расскажите о назначении муфт и дайте их классификацию? Приведите пример конструкции фрикционной многодисковой муфты? Напишите формулу и изложите методику расчета муфт?

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выяв-

ления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки ответов к экзамену

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по дисциплине;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодородстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по дисциплине в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Степин П.А. Сопротивление материалов: Учебник. 12-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 320 с.: ил.

2. Молотников В.Я. Курс сопротивления материалов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2006. – 384 с.: ил.

3. Павлов П.А. Сопротивление материалов. [Электронный курс]/П.А. Павлов, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 556 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/90853>

4. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов. [Электронный курс]– Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 416 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/3721> – Загл. с экрана.

5. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций / Г.А. Тимофеев. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательство «Юрайт»; ИД Юрайт, 2011. - 351 с.

6. Теория механизмов и механика машин. Учебное пособие для вузов/ К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.: под редакцией К.В. Фролова. 4-е издание, исправленное и дополненное. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002, 664 с.

7. Чмиль В.П. Теория механизмов и машин. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/91896>.

8. Гулиа Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/5706>.

9. Туняев А.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / А.В. Туняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2013. – 736 с. – Режим доступа: <http://e/lanbook.com/book/5109>.

10. Ерохин М.Н. Детали машин и основы конструирования. М.: Колос С, 2008. 462 с.: ил.

11. Иванов М.Н. и Финогенов В.А. Детали машин. – 12-е изд. испр. - М.: Высш. шк., 2008. – 408 с.: ил.

б) дополнительная литература:

12. Джамай В.В., Дроздов Ю.Н., Самойлов Е.А. Прикладная механика. Учебник для вузов, М.: Дрофа, 2004.
13. Скойбеда А.Т. Прикладная механика. Учеб. пос. Минск: Вышэйшая школа, 1997.
14. Ковалев Н.А. Прикладная механика: Учебник для вузов. М.: Высш. школа, 1982. – 400 с., ил.
15. Фролов М. И. Техническая механика. Детали машин. – М., Высшая школа, 1990.
16. Иоселевич Г.Б., Строганов Г.В., Маслов Г.С. Прикладная механика. – М., Высшая школа, 1989
17. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин/ И.И. Артоболевский, – Москва: Альянс, 2008. – 640 с.
18. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. Учебное пособие для вузов. 2-ое издание, переработанное и дополненное. – М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1990, 592 с.
19. Чернилевский Д.В. Основы проектирования машин: Учеб. пособие для студ. вузов.-М. : Учеб. литература, 2001.-560 с.
20. Методические указания по выполнению расчетных работ «Детали машин и основы конструирования» ДагГАУ,

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
4. Российская государственная библиотека - rsl.ru
5. Бесплатная электронная библиотека – [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г. с 15/04/18 до 15/04/2019
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени
3	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	http://www.bibli	ООО «Юрайт» Договор № 35 от

			o-online.ru/	12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги». Без ограничения времени
--	--	--	--	---

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Прикладная механика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к практическому занятию заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов практического занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к практическому занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на практическом занятии. Ценность выступления студента на практическом занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на практическом занятии от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на практическом занятии или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на заня-

тии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизирован-

ные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к экзамену не допускаются.

В ходе сдачи экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

OfficeStandard 2010	OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	OpenLicense: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
<i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i>	Образовательная лицензия (Сеть) на EducationMaster-Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses
PascalABC.NET	http://mmcs.sfedu.ru

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий. Плакаты и стенды.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М. Д. Мукайлов

« ____ » _____ 20 __ г.

В программу дисциплины (модуля) «Прикладная механика» по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» вносятся следующие изменения:

.....;
.....;
.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« ____ » _____ 20 __ г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					