

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- сообщение студенту необходимого объема знаний в области:
- прочности, деформируемости и устойчивости твердых деформируемых тел простейших форм;
- проектирования и конструирования типовых деталей и узлов машин и механизмов

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение методов:

- определения внутренних силовых факторов в сечениях рассчитываемого объекта при его равновесии или заданном движении;
- определения напряжений и деформаций в точках или сечениях рассчитываемого объекта;
- расчетов простейших деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость;
- проектирования и конструирования простейших деталей и узлов машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена.

ПК-2 - готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	<p>Знать основные понятия и термины, используемые при оценке прочности, жесткости и устойчивости твердых тел простых форм.</p> <p>Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления в постановке задач прикладной механики, составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел и сечений, моменты инерции, напряжения и деформации стержней проводить прочностные расчеты,</p>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета А.В. Бурковский
«28» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Прикладная механика»

Направление подготовки 35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Профиль Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий

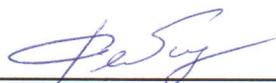
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2015

Автор программы

 /Рябцев В.А./

Заведующий кафедрой При-
кладной математики и ме-
ханики

 /Ряжских В.И./

Руководитель ОПОП

 /Титова Л.Н./

Воронеж 2017

	Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин и методами математического анализа при проведении прочностных расчетов, методами расчётов применительно к оценке прочности и жесткости стержней, нахождению реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел, моментов инерции.
ПК-2	Знать основные понятия и термины, используемые при оценке надежности, работоспособности, проектировании и конструировании типовых деталей и узлов механизмов и машин.
	Уметь - проводить прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали машин; - принимать проектные решения; - пользоваться нормативными материалами; - подбирать стандартные изделия по соответствующим критериям.
	Владеть - навыками проектирования и конструирования деталей машин. - методами разработки машиностроительных чертежей деталей и узлов машин.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладная механика» составляет 7 з.е.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	115	115
Курсовой проект	-	-
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+

Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4
--	----------	----------

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	СРС	Всего, час
3 семестр						
1	Введение. Простые виды деформирования стержня	<p>Предмет и составные части прикладной механики. Расчетная схема. Гипотезы о свойствах материалов. Нагрузки. Напряжение. Деформации. Закон Гука. Принцип суперпозиции. Метод сечений.</p> <p>Статические моменты сечения. Центр тяжести. Моменты инерции. Главные оси и моменты инерции. Моменты сопротивления.</p> <p>Центральное растяжение-сжатие. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Перемещения и деформации. Механические свойства материалов. Основные характеристики прочности и пластичности. Допускаемое напряжение. Методика статических испытаний на растяжение и сжатие.</p> <p>Кручение круглого вала. Эпюры крутящих моментов в поперечных сечениях вала. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Пути экономии материалов при проектировании валов.</p> <p>Плоский прямой изгиб. Внутренние силовые факторы, нормальные и касательные напряжения. Условия прочности при изгибе. Элементы рационального проектирования простейших систем. Дифференциальные зависимости Журавского и следствия из них. Деформации при изгибе.</p>	1	1	13	15
2	Сложное сопротивление	<p>Косой изгиб. Нейтральная линия.</p> <p>Определение экстремальных напряжений в поперечном сечении стержня.</p>	1	1	13	15

	ление. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость	<p>Внецентренное растяжение (сжатие). Нейтральная линия при внецентренном растяжении (сжатии). Определение экстремальных напряжений в поперечном сечении стержня.</p> <p>Одновременное действие изгиба и кручения на круглый вал. Эквивалентный момент.</p> <p>Понятие об устойчивости твердого деформируемого тела. Критическая нагрузка. Устойчивость прямого продольно - сжатого стержня. Задача Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Влияние условий закрепления стержня на критическую нагрузку.</p>				
3	Теория напряженного и деформированного состояния тела	<p>Напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений.</p> <p>Напряжения на произвольно ориентированной площадке. Тензор напряжений и его инварианты. Определение главных напряжений. Главные касательные напряжения. Экстремальные свойства главных напряжений. Виды напряженного состояния.</p> <p>Основы теории деформированного состояния. Тензор деформаций. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Плоское и линейное напряженные состояния. Теории прочности.</p>	1	1	13	15
4	Расчеты на прочность и долговечность при циклических и контактных воздействиях	<p>Причины и характеристики переменных во времени напряженных состояний.</p> <p>Механика усталостного разрушения.</p> <p>Усталость материалов. Кривая усталости.</p> <p>Характеристики цикла изменения напряжений. Предел выносливости и базовое число циклов нагружения. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние различных причин на выносливость материала. Коэффициент запаса выносливости. Расчет на выносливость круглых валов.</p> <p>Особенности контактных воздействий тел. Задача Герца и условия применимости формул Герца. Формулы Герца для простейших случаев начального касания тел.</p>	1	1	13	15

		Контакт двух цилиндрических поверхностей.				
5	Структура и кинематика механизмов. Кинетостатика механизмов	<p>Введение в теорию механизмов и машин. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематическая цепь. Степень подвижности кинематической цепи. Лишние связи и степени подвижности. Способы построения заменяющих механизмов. Структура механизмов. Структурная группа. Класс структурной группы и механизма. Классификация механизмов. Основные виды механизмов. Классификация механизмов по структурно – конструктивным признакам.</p> <p>Построение положений механизмов. Методы кинематики механизмов. Методы планов скоростей и ускорений.</p> <p>Силы, действующие на звенья механизма. Механические характеристики двигателей и рабочих машин. Задачи и методы динамического анализа механизмов. Силы и моменты сил инерции в плоских механизмах.</p> <p>Кинетостатика механизмов. Условие статической определимости кинематической цепи. Силовой расчет плоских механизмов. Силовой расчет структурной группы второго класса первого вида. Определение уравнивающих сил и моментов сил методами кинетостатики. Определение уравнивающих сил и моментов сил методом Жуковского</p>	1	1	13	15
6	Основные виды и параметры механических передач. Критерии работоспособности и мето-	<p>Механические передачи и их виды. Передаточное отношение. Передаточное число. Коэффициент полезного действия передачи и соединения передач. Зубчатая передача. Виды зубчатых передач. Кинематические схемы механических передач. Кинематика конических зубчатых передач. Кинема-</p>	1	1	13	15

	ды расчетов зубчатых передач.	<p>тика цилиндрических зубчатых передач. Передаточное отношение сложной зубчатой передачи.</p> <p>Особенности работы зубьев. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес и передач. Геометрические параметры конических зубчатых колес и передач. Материалы для изготовления зубчатых колес и их характеристики. Критерии работоспособности зубчатых передач Силы в зацеплении. Расчетные нагрузки. Расчет зубьев на выносливость по контактными напряжениям. Определение допускаемых напряжений для расчета на выносливость по контактными напряжениям. Расчет зубьев на выносливость по изгибным напряжениям.</p> <p>Определение допускаемых напряжений для расчета на выносливость по изгибным напряжениям. Расчет зубьев зубчатых колес на прочность при перегрузках. Конструирование зубчатых колес.</p>				
7	Опорные устройства подвижных деталей механизмов	<p>Направляющие качения и скольжения. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Расчет подшипников качения на долговечность. Эквивалентная нагрузка.</p> <p>Виды смазки подшипников. Конструкции смазочных устройств.</p>	1	1	13	15
8	Ременные, цепные, фрикционные и винтовые передачи	<p>Передачи трением. Ременная передача. Виды и конструкции ремней. Напряжения в ремне. Расчет ременных передач. Фрикционная передача. Конструкции катков. Фрикционные вариаторы. Передачи зацеплением. Цепные передачи и их детали. Конструкции приводных цепей. Передачи винт-гайка.</p> <p>Основные параметры и кинематика фрикционных передач.</p>	1	1	13	15

		Основные параметры и кинематика цепных передач. Передача винт-гайка. Самоторможение.				
9	Муфты. Соединения деталей машин.	Назначение муфт. Классификация муфт. Основные виды компенсирующих муфт. Подбор муфт по условиям эксплуатации и крутящему моменту. Особенности конструкций различных компенсирующих муфт. Соединения деталей. Шпоночные соединения. Виды шпонок. Подбор размеров шпонок. Расчет шпоночного соединения на прочность. Штифтовые соединения. Шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Расчеты резьб и резьбовых соединений.	2	2	11	15
Итого			10	10	115	135

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение контрольной работы в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика контрольной работы: «Проектирование одноступенчатого зубчатого редуктора».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Комп е- тенци	Результаты обучения, характеризующие сформированность ком-	Критерии оценки	Аттестован	Не аттестован
---------------------	--	--------------------	------------	---------------

я	петенции			
ОПК-4	Знать основные понятия и термины, использующиеся при оценке прочности, жесткости и устойчивости твердых тел простых форм.	Активная работа на практических занятиях, правильные ответы на теоретические вопросы на занятиях и при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления в постановке задач прикладной механики, составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел и сечений, моменты инерции, напряжения и деформации стержней проводить прочностные расчеты,	Решение стандартных задач прикладной механики, разработка разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин и методами математического анализа при проведении прочностных расчетов, методами расчетов применительно к оценке прочности и жесткости стержней, нахождению реакций связей, способами нахождения центров тяже-	Решение типовых задач сопротивления материалов и деталей машин, выполнение плана работ по курсовому проектированию	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	сти тел, моментов инерции.			
ПК-2	Знать основные понятия и термины, используемые при оценке надежности, работоспособности, проектировании и конструировании типовых деталей и узлов механизмов и машин.	Активная работа на практических занятиях, правильные ответы на теоретические вопросы на занятиях и при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь - проводить прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали машин; - принимать проектные решения; - пользоваться нормативными материалами; - подбирать стандартные изделия по соответствующим критериям.	Решение стандартных задач прикладной механики, разработка разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками проектирования и конструирования деталей машин. - методами разработки машиностроительных чертежей деталей и узлов машин.	Решение типовых задач сопротивления материалов и деталей машин, выполнение плана работ по курсовому проектированию	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

или
«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенций	Критерии оценивания				
			Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.

ОПК-4	Знать основные понятия и термины, использующиеся при оценке прочности, жесткости и устойчивости твердых тел простых форм.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления в постановке задач прикладной механики, составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел и сечений, моменты инерции, напряжения и деформации стержней проводить прочностные расчеты,	Решение типовых практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин и методами математического анализа при проведении прочностных расчетов, методами расчетов применительно к оценке прочности и жесткости стержней, нахождению реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел, моментов инерции.	Решение типовых задач при выполнении курсового проектирования	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать основные понятия и термины, использующиеся	Тест	Выполнение теста	Выполнение	Выполнение	В тесте менее

	при оценке надежности, работоспособности, проектировании и конструировании типовых деталей и узлов механизмов и машин.		на 90-100%	теста на 80- 90%	теста на 70-80%	70% правильных ответов
	Уметь - проводить прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали машин; - принимать проектные решения; - пользоваться нормативными материалами; - подбирать стандартные изделия по соответствующим критериям.	Решение типовых практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками проектирования и конструирования деталей машин. - методами разработки машиностроительных чертежей деталей и узлов машин.	Решение типовых задач при выполнении курсового проектирования	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию*

1. Оси, относительно которых моменты инерции имеют максимальное и минимальное значения, называют
главными осями инерции

экстремальными осями инерции
основными осями инерции
особыми осями инерции

2. Вид деформации, при которой в любом поперечном сечении стержня возникает только крутящий момент называется
Кручением
Изгибом
Растяжением
Сжатием
3. При чистом изгибе в поперечном сечении бруса возникают только ...
нормальные напряжения.
касательные напряжения.
изгибные напряжения.
крутильные напряжения.

4. Формула Л. Эйлера имеет вид:
$F_{кр} = \pi^2 EI_{\min} / l_n^2$
$F_{кр} = \pi EI_{\min} / l_n^2$
$F_{кр} = \pi^2 E / l_n^2$
$F_{кр} = \pi^2 EI_{\min} / l_n^3$

5. Процесс постепенного накопления повреждений материала под действием переменных напряжений, приводящий к изменению свойств, образованию трещин и разрушению называется ...
усталостью
повреждением
трещинообразованием
хрупкостью

6. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции с параметрами, установленными технической документацией называют ...
работоспособностью
исправностью
функциональностью
цельностью

7. Размеры, входящие в размерную цепь называют ...
связанными
свободными

ОСНОВНЫМИ
ВТОРОСТЕПЕННЫМИ

8. Устройства, которые передают энергию от двигателя к рабочим органам машины, с преобразованием скоростей сил или моментов, называются

механизмами
передачами
преобразователями
редукторами

9. Передаточное отношение рядовой зубчатой передачи определяется по формуле:

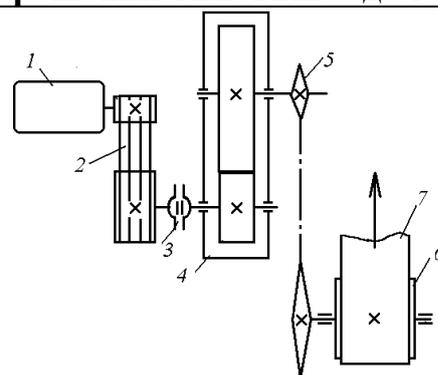
$u_{1,4} = \omega_1 / \omega_4 = z_4 / z_1$
$u_{1,4} = \omega_4 / \omega_1 = z_1 / z_4$
$u_{1,4} = \omega_1 \times \omega_4 = z_4 \times z_1$
$u_{1,4} = \omega_1 - \omega_4$

10. Расстояние между одноименными профилями соседних зубьев по дуге делительной окружности называется ...

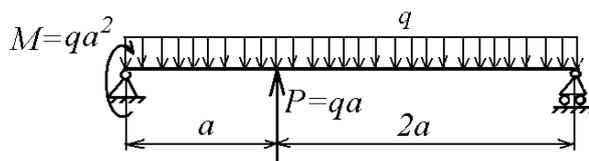
ОКРУЖНЫМ ШАГОМ
ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРОМ ЗАЦЕПЛЕНИЯ
ДУГОЙ ЗАЦЕПЛЕНИЯ
ПОЛЮСОМ ЗАЦЕПЛЕНИЯ

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения типовых задач

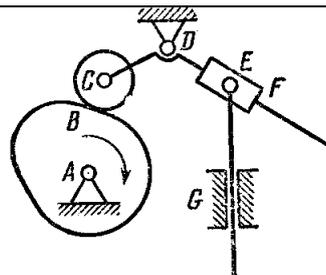
1. На схеме привода обозначено: 1- двигатель, 2- ременная передача, 3- компенсирующая упругая муфта, 4- редуктор, 5- цепная передача, 6- барабан ленточного конвейера, 7- конвейерная лента, P - сила натяжения конвейерной ленты, V - линейная скорость конвейерной ленты. Определить мощность приводного двигателя для указанного привода, если $P = 3$ кН, $V = 1$ м/с. Диаметр барабана $D = 60$ см.



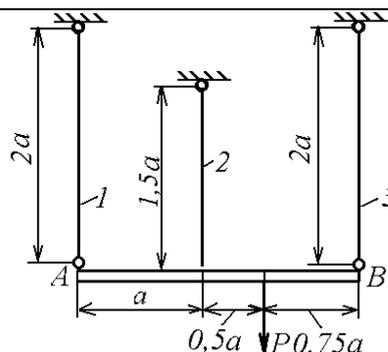
2. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов для балки, изображенной на рисунке. Подобрать круглое сечение, если $[\sigma] = 160$ МПа, $a = 1$ м, $q = 10$ кН/м.



3. Определить:
 состав механизма;
 число степеней подвижности;
 класс механизма;
 изобразить входящие в механизм структурные группы и входные звенья.

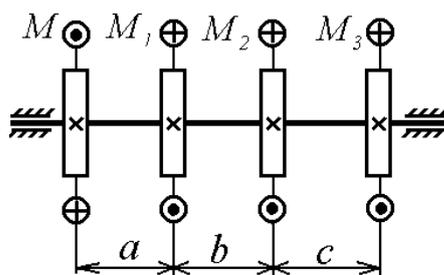


4. Определить напряжения в стержнях системы, поддерживающих жесткую балку АВ, если $P = 60$ кН, $E_1 = 1 \cdot 10^5$ МПа, $F_1 = 1$ см², $E_2 = 2 \cdot 10^5$ МПа, $F_2 = 1,5$ см², $E_3 = 0,7 \cdot 10^5$ МПа, $F_3 = 2$ см².

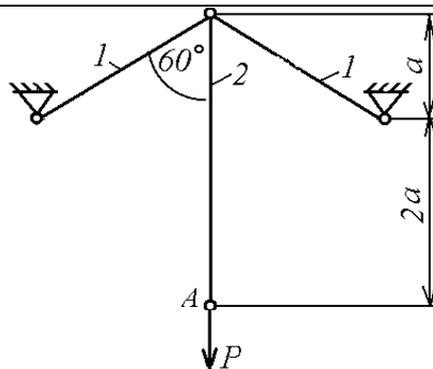


5. К шкивам равномерно вращающегося стального вала постоянного кругового сечения приложены заданные моменты M_1, M_2, M_3 и момент M . Исходные данные взять из таблицы. Требуется: построить эпюру крутящих моментов; при значении допускаемого касательного напряжения $[\tau] = 80$ МПа определить диаметр вала сплошного сечения из расчета на прочность и округлить его величину до целого значения в мм; построить эпюру углов закручивания сечений вала относительно крайнего левого сечения. Величины моментов M_i даны в Н*м, размеры a, b, c с метрами. Принять модуль сдвига равным $G = 8,0 \cdot 10^4$ МПа.

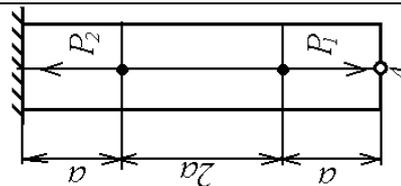
Моменты, кН*М			Размеры, м		
M_1	M_2	M_3	a	b	c
0,2	0,6	2,9	0,5	1,0	0,5



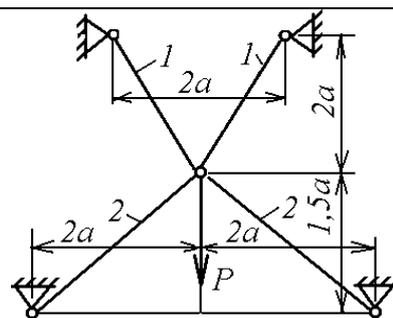
6. Определить перемещение точки А, напряжения в стержнях системы, изготовленных из стали с $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, если $P = 4$ кН, $a = 1$ м, $F_1 = 2$ см², $F_2 = 4$ см².



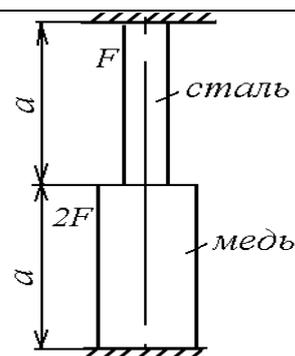
7. Определить площадь поперечного сечения стального стержня и перемещение точки А при $[\sigma] = 160$ МПа, $P_1 = 20$ кН, $P_2 = 20$ кН, если $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $a = 0.5$ м.



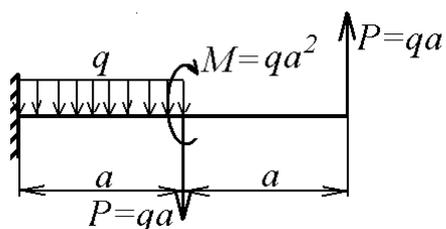
8. Определить допускаемую нагрузку P на систему симметричную систему стержней, если $E_1 = 2 \cdot 10^5$ МПа, $F_1 = 10$ см², $E_2 = 10^5$ МПа, $F_2 = 20$ см², $[\sigma]_1 = 160$ МПа, $[\sigma]_2 = 60$ МПа.



9. Стержень, изображенный на схеме, закреплен при $t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить напряжения при нагреве стержня на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ при $a = 0,2\text{ м}$. Модули упругости меди и стали равны $E_1 = 1.1 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $E_2 = 2 \cdot 10^5\text{ МПа}$, $F = 2\text{ см}^2$. Для стали коэффициент температурного расширения равен $1.25 \cdot 10^{-5}\text{ 1/град}$, для меди - $2.5 \cdot 10^{-5}\text{ 1/град}$.



10. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов для указанной балки. Подобрать двутавровое поперечное сечение, если $[\sigma] = 160\text{ МПа}$, $a = 1\text{ м}$, $q = 2\text{ кН/м}$.



7.2.3 Перечень заданий для решения прикладных задач определяется конкретными темами контрольной работы.

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Не предусмотрен учебным планом**

**7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену
Сопротивление материалов**

1. Понятия прочности, жесткости, устойчивости. Расчетная схема. Силы внешние и внутренние. Метод сечений.
2. Метод сечений. Виды деформирования. Напряжения и деформации. Основные принципы сопротивления материалов.
3. Растяжение-сжатие стержня. Внутренние силовые факторы, напряжения, условия прочности. Закон Гука. Перемещения и деформации.
4. Основные характеристики прочности и пластичности материала. Последовательность их определения при испытании на одноосное растяжение. Допускаемое напряжение.
5. Статические моменты сечения. Центр тяжести. Моменты инерции сечения.

Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей координат.

6. Моменты инерции сечения. Преобразование моментов инерции при повороте сей координат. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Моменты сопротивления.
7. Кручение стержня. Внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности. Перемещения при кручении. Условия жесткости.
8. Плоский прямой изгиб. Внутренние силовые факторы, дифференциальные зависимости Журавского и следствия из них.
9. Плоский прямой изгиб. Напряжения при чистом изгибе, напряжения при поперечном изгибе, условия прочности.
10. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие).
11. Статически неопределимые системы. Метод перемещений (дать алгоритм расчета на примере стержневой системы с жестким телом).
12. Понятие устойчивости. Критическая сила. Задача Эйлера.
13. Зависимость критической силы от условий закрепления. Коэффициент приведения длины.
14. Пределы применимости формулы Эйлера. Условие устойчивости.
15. Напряженное состояние в точке. Соотношения Коши.
16. Напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений.
17. Напряженное состояние в точке. Тензор напряжений.
18. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. максимальные касательные напряжения.
19. Понятие эквивалентного напряжения. Теории прочности.
20. Изгиб с кручением.
21. Циклические напряжения. Характеристики и виды циклов нагружения
22. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд

Теория механизмов и машин

23. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематическая цепь. Степень подвижности кинематической цепи.
24. Структура механизмов. Структурная группа. Класс структурной группы и механизма.
25. Классификация механизмов. Построение положений механизмов.
26. Методы кинематики механизмов.
27. Силы, действующие на звенья механизма. Задачи и методы динамического анализа механизмов.
28. Силы и моменты сил инерции в плоских механизмах. Кинетостатика механизмов. Условие статической определимости кинематической цепи.
29. Силовой расчет плоских механизмов. Определение уравновешивающих сил и моментов сил методами кинетостатики.
30. Силовой расчет структурной группы второго класса первого вида.
31. Определение уравновешивающих сил и моментов сил методом Жуковского

Детали машин

32. Виды и характеристика зубчатых передач.
33. Основная теорема зацепления. Геометрия цилиндрической зубчатой передачи.
34. Силы, действующие на зубья в зубчатой передаче
35. Расчеты на выносливость по контактным напряжениям зубчатой передачи.
36. Расчеты на выносливость по напряжениям изгиба зубчатой передачи.
37. Ременная передача: виды, материалы ремней.
38. Назначение муфт. Выбор муфт. Компенсирующие муфты с упругими элементами.
39. Виды и конструкция подшипников скольжения. Расчеты подшипников скольжения.
40. Виды и конструкция подшипников качения. Расчеты подшипников качения.
41. Виды резьбовых соединений. Усилия в резьбовых соединениях. Расчеты на прочность резьбовых соединений.
42. Конструкция валов. Расчет валов на статическую прочность. Расчет валов на жесткость.
43. Уточненный расчет валов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Простые виды деформирования стержня (растяжение-сжатие, кручение, изгиб)	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа по одной из тем: растяжение сжатие, изгиб балок, кручение круглых валов.

2	Расчеты на прочность и долговечность при циклических и контактных воздействиях	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа
3	Основные сведения о видах, характеристиках, взаимозаменяемости деталей и узлов машин	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа
4	Методы расчетов зубчатых передач на выносливость и кратковременные перегрузки	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа
5	Опорные устройства подвижных деталей механизмов	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа
6	Муфты	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа
7	Резьбовые и шпоночные соединения деталей машин.	ОПК-4, ПК-2	Контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест - заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Александров, А.В. Сопротивление материалов : Учебник / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. - 6-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2008. - 560с. : ил. - ISBN 5-06-003732-0 : 133.00; 91.00. Рекомендовано Мин. обр. и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов.
2. Иванов, М.Н. Детали машин : Учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 11-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 408 с. : ил. - ISBN 978-5-06-005679-2 : 689-00. Рекомендовано Мин. обр. и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов.
3. Теория механизмов и машин: Учеб. пособие / М. З. Коловский [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 560 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4777-5 : 425-00. Допущено Мин. обр. и науки РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов.
4. Дунаев П.Ф. Детали машин : Курсовое проектирование : Учеб. пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд. - М. : Машиностроение, 2004. - 560с. : ил. - ISBN 5-217-03253-7 : 461-00. Допущено Мин. обр. РФ в качестве учеб. пособия для студентов учрежд. сред. проф. обр.
5. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для техникумов / С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович, К.Н. Боков и др. – М.: 3-е изд., перераб. и доп. — м. : инфра-м, 2011. — 414 с.
6. Хван Д.В., Рябцев В.А., Елисеев В.В. Проектирование зубчатых редукторов: Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2005. 264 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Текстовый процессор Word.
2. Графический редактор точечных изображений Paint.
3. Математическая система MathCAD 14.
4. Редактор формул Microsoft equation 3.0.
5. Графический редактор Компас-3D v16.
6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерный класс.
2. Лаборатория механических испытаний.
3. Машина для статических испытаний на растяжение и сжатие УМ-5.
4. Гидравлический пресс 2ПГ-250.
5. Разрывная машина для статических испытаний металлов Р-20.
6. Машина для испытаний на кручение КМ-50
7. Маятниковый копер копер МК-30.

8. Машина для усталостных испытаний МУИ-6000.
9. Прибор для испытания материалов на твердость по Бринеллю ТШ-2.
10. Тензомер ТР-1.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Прикладная механика» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета на прочность и жесткость простейших деталей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методических пособиях и книгах центральных издательств. Выполнение курсового проекта контролируется как по срокам, так и по содержанию.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта и тестированием на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	<ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>