

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Педагогический институт
(наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Артамонова М.В.
«31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Технология. Экономическое образование»
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины - дать студентам в систематизированной форме основные сведения о механическом движении и методах его расчета, необходимые им для общенаучного развития, а также для успешного изучения в дальнейшем общеинженерных и специальных дисциплин.

Задачи:

- формирование у студентов знаний основных понятий и аксиоматики механики, закономерностей механического движения и методов его расчета;
- формирование умения применять методы расчета механического движения к решению конкретных задач, в частности задач, связанных с профилем специальности студентов;
- ознакомление студентов с основными историческими этапами развития теоретической механики, с ее современным состоянием и перспективами ее развития и роли российских учёных;
- ознакомление студентов с особенностями построения механических звеньев, аппаратов и машин, и их эксплуатация в условиях низких и высоких температур.

Изучение данной дисциплины будет способствовать обогащению профессиональной компетентности, формированию компетенций в области планирования и реализации учебного процесса, выработке необходимых ценностных ориентиров и метапрофессиональных качеств личности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Прикладная механика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.</p> <p>УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности в области механики, и их взаимосвязь; - основные принципы построения механических звеньев, машин и аппаратов; - методы расчета механических звеньев машин и механизмов; - сущность механических процессов, происходящих при обслуживании и эксплуатации машин и механизмов, и возможность управления ими. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать математические модели механических звеньев по предложенным 	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированные задания

		<p>схемам и анализировать процессы, происходящие при их работе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать номинальные нагрузки, при которых должны эксплуатироваться механические узлы, звенья, машины и механизмы, в штатном режиме; - использовать соответствующий полученный навык и математический аппарат при совершенстве простых механических узлов, звеньев, машин и механизмов; - проводить расчеты с учетом особенностей механических систем в условиях низких и высокой температур. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами выбора размеров и свойств элементов конструкций и оборудования; - методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента; - классическими теориями и методами анализа, методами формирования математических и компьютерных моделей, адекватных реальным процессам, и конструкциям; современной офисной техникой, текстовыми и графическими редакторами; - навыками расчета конструкций аналитическими и численными методами; - способами построения расчетных схем, позволяющими анализировать, моделировать и решать производственные задачи. 	
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²			
1	Раздел 1. Статика.									
1.1	Введение. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей.	3	1-2	2		4		5		
1.2	Система сходящихся сил	3	3-4	4		4		5		
1.3	Теория моментов	3	5-6	4		2	2	5	Рейтинг-контроль №1	
1.4	Система произвольно расположенных сил	3	7-8	4		2	2	5		
2	Раздел 2. Кинематика.									
2.1	Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки	3	9-10	4		4		5		
2.2	Простейшие виды движения твердого тела	3	11-12	4		4		5	Рейтинг-контроль №2	
2.3	Сложное движение точки.	3	13-14	4		4		5		
3	Раздел 3. Динамика.									
3.1	Законы динамики. Геометрия масс	3	15-16	6		4		5		
3.2	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	3	17-18	4		4		5	Рейтинг-контроль №3	
Всего за III семестр:					36		36		45	Экзамен (27 ч.)
4	Соппротивление материалов									
4.1	Основные положения сопротивления материалов	4	1-2	2		4		6		
4.2	Деформации, внутренние силы упругости, допущения	4	3-4	2		4		6		
4.3	Система произвольно расположенных сил	4	5-6	2		4		6	Рейтинг-контроль №1	
4.4	Метод сечений. Виды	4	7-8	2		4		6		

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	деформация и напряжений								
4.5	Расчеты на прочность при статическом нагружении.	4	9-10	2		4		6	
4.6	Растяжение-сжатие. Расчет на прочность	4	11-12	2		2	2	6	Рейтинг-контроль №2
4.7	Кручение	4	13-14	2		2	2	6	
4.8	Прямой изгиб. Расчет на прочность балок	4	15-16	2		4		6	
4.9	Сдвиг. Расчет прочности на сдвиг	4	17-18	2		4		6	Рейтинг-контроль №3
Всего за IV семестр:				18		36		54	Экзамен (36 ч.)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				54		72		99	Экзамен (3 семестр, 27 ч.), Экзамен (4 семестр, 36 ч.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Статика.

Тема 1. Введение. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей.

Вклад российских и советских ученых в развитие науки «Теоретическая механика». Аксиомы статики. Связи и их реакции

Тема 2. Система сходящихся сил

Теорема о трех силах. Система сходящихся сил.

Тема 3. Теория моментов

Момент силы. Пара сил.

Тема 4. Система произвольно расположенных сил

Плоская система сил. Пространственная система сил. Равновесие тел с учетом сил трения. Влияние температурного фактора на изменение коэффициента трения. Центр тяжести.

Раздел 2. Кинематика.

Тема 1. Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки

Векторный способ. Координатный способ. Естественный способ. Естественные оси координат. Скорость и ускорение точки

Тема 2. Простейшие виды движения твердого тела

Введение в кинематику твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорости и ускорения точек вращающегося тела (поля скоростей и ускорений).

Тема 3. Сложное движение точки.

Основные понятия и определения. Теоремы о сложении скоростей и ускорений. Вычисление ускорения Кориолиса. Причины появления кориолисова ускорения. Решение задач на сложное движение точки.

Раздел 3. Динамика.

Тема 1. Законы динамики. Геометрия масс

Основные понятия и определения. Законы механики Галилея–Ньютона (аксиомы динамики). Основное уравнение динамики в неинерциальной системе отсчета – уравнение относительного движения точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Первая задача динамики точки. Вторая задача динамики точки.

Тема 2. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения (теорема моментов). Теорема об изменении кинетической энергии. Динамика твердого тела.

Раздел 4. Сопротивление материалов.**Тема 1. Основные положения сопротивления материалов**

Основные понятия и определения. Наука о сопротивлении материалов. Историческая справка.

Тема 2. Деформации, внутренние силы упругости, допущения

Допущения о свойствах материала элементов конструкций. Изучаемые объекты и расчетные схемы.

Тема 3. Система произвольно расположенных сил

Понятие осевого растяжения (сжатия). Внутренние усилия.

Тема 4. Метод сечений. Виды деформация и напряжений

Классификация нагрузок. Метод сечений. Напряжения. Деформации.

Тема 5. Расчеты на прочность при статическом нагружении.

Допускаемые напряжения. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Расчет на прочность по разрушающим нагрузкам.

Тема 6. Растяжение-сжатие. Расчет на прочность

Понятие статически определимых и неопределимых системах. Решение статически неопределимых задач. Расчет по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам. Монтажные и температурные напряжения.

Тема 7. Кручение

Основные понятия и определения. Внутренние усилия, действующие на вал при изгибе с кручением. Напряжения при изгибе с кручением. Расчет на прочность.

Тема 8. Прямой изгиб. Расчет на прочность балок

Главные напряжения при прямом изгибе. Проверка прочности по главным напряжениям. Экстремальные касательные напряжения при изгибе. Траектории главных напряжений.

Тема 9. Сдвиг. Расчет прочности на сдвиг

Сдвиг. Внутренние усилия и напряжения в поперечных сечениях бруса при сдвиге. Чистый сдвиг. Напряжения на наклонных площадках при чистом сдвиге. Главные напряжения. Деформация при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при сдвиге. Соотношение между упругими константами конструкционных материалов. Расчет на прочность при сдвиге.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Определение реакций опор твёрдого тела

Тема 2. Кинематика точки и тела.

Тема 3. Динамика точки и тела

Тема 4. Определение внутренних механических характеристик в статически определимых и неопределимых балках

Тема 5. Испытание материалов на растяжение.

Тема 6. Испытание материалов на сжатие.

Тема 7. Испытание материалов на ударную вязкость.

Тема 8. Испытание материалов на кручение.

Тема 9. Определение реакции промежуточной опоры двухпролетной неразрезной балки.

Тема 10. Определение деформации балки при изгибе.

Тема 11. Опытная проверка теоремы о взаимности перемещений.

Тема 12. Определение критической силы сжатого стержня.

Тема 13. Изучение резонансных явлений при упругих колебаниях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Во время изучения дисциплины планируется проведение трех рейтинг - контролей в первом семестре и трех рейтинг - контролей во втором семестре. Для этого разработаны тесты. Итоговая оценка выставляется на экзаменах.

3 семестр

Рейтинг-контроль 1

1. Что изучает теоретическая механика?

1. наиболее общие законы механического взаимодействия и механического движения материальных тел
2. наиболее общие законы взаимодействия и движения молекул и воды
3. наиболее общие законы и теории электрического взаимодействия
4. наиболее общие законы механических колебаний и их свойства
5. наиболее общие законы движения и взаимодействия планет, а также явления природы

2. Теоретическая механика – наука?

1. теоретическая механика – наука о наиболее общих законах движения и взаимодействия материальных тел, а также равновесия твердых тел
2. теоретическая механика – наука о движении тел
3. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел
4. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел, о взаимодействии упругих тел
5. теоретическая механика – наука о взаимодействии упругих тел, о движении небесных тел

3. Из каких разделов состоит теоретическая механика?

1. статика, кинематика, динамика
2. электродинамика, динамика, статика
3. статика, кинематика, электромагнетизм
4. статика, динамика, оптика
5. механика, динамика, теоретика

4. Что называется связью?

1. материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки
2. объект действия сил или материального тела
3. материальное тело, которое приобретает направление под действием силы
4. материальное тело, действующее на данное тело со стороны силы
5. связь между силой и телом, на которые действует эта сила, выражающая некоторой формулой

5. Какие связи называют гибкими? Как направляются их реакции?

1. нити, канаты, тросы: по касательной к нитям, тросам, канатам
2. шарнирные: по оси шарнира
3. плоскости или поверхности, в зависимости от угла наклона поверхности
4. железные балки: параллельно к балке
5. нити, канаты, тросы: перпендикулярно к нитям, канатам, тросам

6. Что называется парой сил?

1. совокупность двух параллельных сил, равных по модулю, направленных противоположно, линии действия которых не совпадают
2. две антипараллельные силы
3. две равные силы
4. две параллельные силы

5. сумма моментов двух сил, относительно другого центра называется моментом пары или просто парой сил

7. Как изменяется главный вектор данной системы сил после приведения?

1. не изменяется
2. изменяется по величине
3. изменяется знак момента
4. неизвестно
5. изменяется по направлению

8. Какие системы сил называются эквивалентными?

1. две системы сил называются эквивалентными, если каждая из них, действуя отдельно, оказывает на тело одинаковые механические воздействия
2. две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные моменты
3. две системы силы называются эквивалентными, если каждый из них, действуя отдельно, уравнивают одна другую
4. две системы силы называются эквивалентными, если они, действуя отдельно, не уравнивают одна другую
5. две системы силы называются эквивалентными, если они приложены к одному и тому же телу

9. Что называется равнодействующей сил?

1. совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу
2. совокупность нескольких сил
3. две уравнивающие друг друга силы
4. совокупность сил, будучи приложенным к твердому телу, не изменяют его механического состояния
5. правильного ответа нет

10. Чему равна проекция силы на ось?

1. произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
2. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
3. отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
4. произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
5. моменту этой силы относительно этой оси

Рейтинг-контроль 2

1. Чтобы определить момент необходимо знать:
 - 1) силу и плечо силы;
 - 2) плечо силы;
 - 3) направление силы;
 - 4) пару сил;
 - 5) расстояние и силу.
2. Момент пары сил равен 100 Нм, плечо пары 0,2 м. Определить значения сил пары? Как изменится значение сил пары, если плечо увеличить в два раза при сохранении численного значения момента?
3. Будет ли тело находиться в равновесии, если на него действуют три пары сил, приложенных в одной плоскости, и моменты этих пар имеют следующие значения: $M_1 = -600$ Нм; $M_2 = 320$ Нм и $M_3 = 280$ Нм.
 - 1) тело будет находиться в равновесии;
 - 2) тело не будет находиться в равновесии.
4. Даны три сходящиеся силы. Заданы их проекции на оси координат: $F_{1x} = 2$ Н; $F_{1y} = 5$ Н; $F_{1z} = 0$ Н; $F_{2x} = -5$ Н; $F_{2y} = 15$ Н; $F_{2z} = 12$ Н; $F_{3x} = 6$ Н; $F_{3y} = 0$ Н; $F_{3z} = -6$ Н. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен...
 1. 26,9
 2. 21,8
 3. 32,6

4. 19,7
5. 31,1

5. На наклонной плоскости лежит груз. Коэффициент трения скольжения равен 0.12. Если груз находится в покое, то максимальный угол наклона плоскости к горизонту в градусах равен...

1. 39
2. 37
3. 25
4. 31
5. 44

Рейтинг-контроль 3

1. Плоская система трех сил находится в равновесии. Заданы модули двух сил 10 Н и 20 Н соответственно, а также углы, образованные векторами сил и с положительным направлением горизонтальной оси Ox , соответственно равные 15° и 45° . Найдите модуль силы.

2. Контур половины диска OA радиуса 3м располагается в первой четверти декартовой системы координат Oxy так, что основание этого контура OA лежит на оси Ox . Координаты точек: $x_A = 2,06$; $y_A = 0$; $x_O = 0$; $y_O = 0$. Найдите координату y_C в м центра тяжести этого контура.

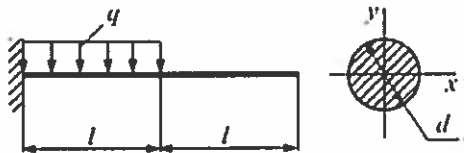
3. Наименьшее расстояние от дуги кругового сектора (получен делением диска радиуса 1,5 м на 6 равных секторов) до центра его тяжести равно...

1. 0,218
2. 0,314
3. 0,193
4. 0,295
5. 0,164

4 семестр

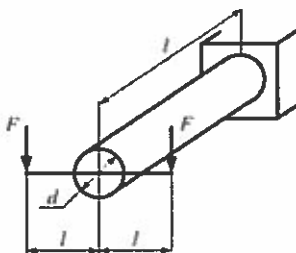
Рейтинг-контроль 1

1. Консоль на половине длины нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности $q = 20$ кН/м. Модуль упругости балки $E = 10^4$ Мпа, размер $l = 2$ м. Прогиб на свободном конце консоли не должен превышать $[\delta] = 1$ см Из условия жесткости диаметр поперечного сечения равен ___ (см).



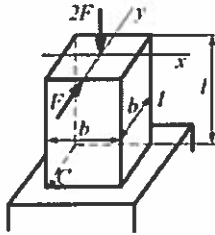
- 1) 37,1 2) 18,5 3) 42,4 4) 28,4

2. Стержень диаметром d , длиной l нагружен силами через абсолютно жесткий элемент длиной $2l$. При удалении одной из сил грузоподъемность стержня ____. При решении задачи воспользоваться теорией наибольших касательных напряжений (3 теория прочности).



- 1) увеличивается в $\sqrt{2}$ раз
- 2) увеличивается в 2 раза
- 3) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
- 4) увеличится в 2 $\sqrt{2}$ раза

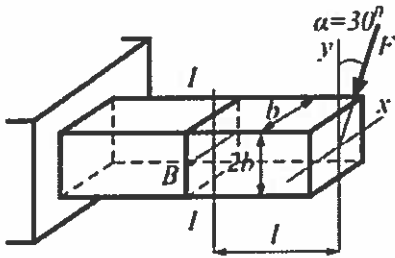
3. Стержень квадратного сечения с размерами $b \times b$, длиной $l = 10b$ нагружен внешними силами $2F$ и F . Значение нормального напряжения в точке С равно...



- 1) $58F/b^2$
- 2) $60F/b^2$
- 3) $28F/b^2$
- 4) $2F/b^2$

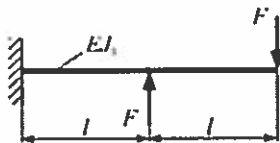
Рейтинг-контроль 2

1. Стержень нагружен силой F , которая расположена под углом $\alpha = 30^\circ$ к вертикальной оси симметрии и лежит в плоскости сечения. Линейные размеры b и l заданы. Нормальное напряжение в точке В сечения 1 равно...



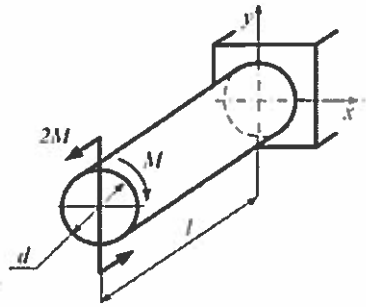
- 1) $\frac{3Fl}{2b^3}$
- 2) $\frac{3Fl}{4b^3}$
- 3) $\frac{Fl}{b^3}$
- 4) $\frac{1Fl}{2b^3}$

2. Консольная балка длиной $2l$ нагружена силами F . Модуль упругости материала E , осевой момент инерции сечения J_x заданы. Прогиб концевое сечения примет значение δ , когда значение силы F равно...



- 1) $\frac{6 EJ_x}{11 l^3} \delta$
- 2) $\frac{4 EJ_x}{11 l^3} \delta$
- 3) $\frac{3 EJ_x}{11 l^3} \delta$
- 4) $\frac{8 EJ_x}{11 l^3} \delta$

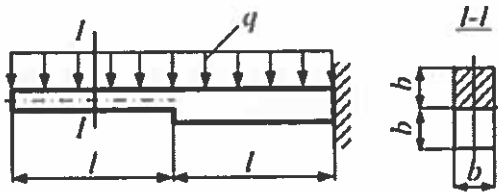
3. Схема нагружения стержня круглого сечения диаметром d , длиной l , показана на рисунке. Значение допускаемого напряжения для материала $[\sigma]$ задано. Значение параметра внешней нагрузки M , по теории наибольших касательных напряжений равно...



- 1) $\frac{\pi d^3 [\sigma]}{32\sqrt{5}}$ 2) $\frac{\pi d^3 [\sigma]}{16\sqrt{5}}$ 3) $\frac{\pi d^3 [\sigma]}{64\sqrt{5}}$ 4) $\frac{\pi d^3 [\sigma]}{32\sqrt{53}}$

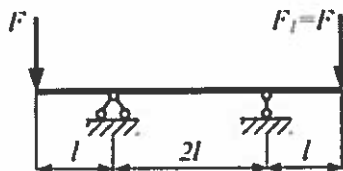
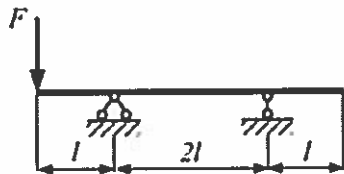
Рейтинг-контроль 3

1. На консольную ступенчатую балку длиной $2l$ действует равномерно распределенная нагрузка интенсивности q . Поперечное сечение левой ступени – квадрат с размерами $b \times b$ правая – имеет прямоугольное сечение с размерами b с и $2b$. Максимальное значение нормального напряжения в балке равно ... (Концентрацию напряжений не учитывать).



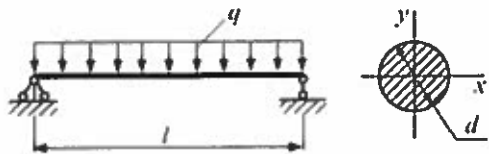
- 1) $\frac{3ql^2}{b^3}$ 2) $\frac{6ql^2}{b^3}$ 3) $\frac{2ql^2}{b^3}$ 4) $\frac{3ql^2}{2b^3}$

2. Однопролетная двухконсольная балка нагружена силой F . К балке дополнительно прикладывается сила $F_1 = F$. С изменением схемы нагружения прочность балки ...



- 1) не изменится
2) уменьшится в два раза
3) увеличится в два раза
4) уменьшится в четыре раза

3. Однопролетная деревянная балка длиной $l = 6$ м нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q . Диаметр поперечного сечения $d = 30$ см. Значение допускаемого нормального напряжения $[\sigma] = 10$ МПа. Из расчета на прочность по нормальным напряжениям максимально допустимое значение интенсивности нагрузки q равно ____ (кН/м).



- 1) 5,88 2) 5,58 3) 6,24 4) 4,68

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен).

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
2. Система сходящихся сил. Геометрический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия.
3. Аналитический способ определения равнодействующей. Аналитические условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил.
4. Момент силы относительно точки и оси. Зависимость между ними.
5. Понятие о паре сил. Момент пары сил как вектор. Теоремы об эквивалентности пар сил.
6. Свойства пар сил. Сложение пар сил, расположенных на плоскости и в пространстве. Условия равновесия системы пар сил.
7. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру.
8. Главный вектор и главный момент, их вычисление.
9. Аналитические условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил, произвольной плоской и системы параллельных сил. Возможные случаи приведения произвольной системы сил.
10. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Инварианты статики. Равновесие сочлененной системы тел.
11. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Определение скорости при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки.
12. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны, радиус кривизны траектории. Ускорение при естественном способе задания движения точки.
13. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
14. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорения точек тела при вращении вокруг неподвижной оси.
15. Векторные выражения скорости, касательного и нормального ускорения точки вращающегося тела.
16. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное.
17. Уравнения движения плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теоремы о скоростях точек фигуры. Свойства скоростей точек фигуры, лежащих на одной прямой.
18. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с

помощью мгновенного центра скоростей.

19. Определение ускорений точек плоской фигуры. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.

20. Мгновенный центр ускорений. Способы определения мгновенного центра ускорений. Определение ускорения точек с помощью мгновенного центра ускорений. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема о сложении скоростей.

21. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса, причина его появления. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Частный случай поступательного переносного движения.

22. Законы механики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения.

23. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения в простейших случаях.

24. Динамика механической системы. Основные понятия, определения.

25. Центр масс системы. Радиус-вектор и координаты центра масс системы.

26. Классификация сил. Геометрия масс. Радиус инерции.

27. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Момент инерции тела относительно оси любого направления. Главные и главные центральные оси инерции.

28. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел.

29. Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру.

30. Главный вектор и главный момент сил инерции.

31. Приведение сил инерции при поступательном движении тела, вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении.

32. Работа силы. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы и ее аналитическое выражение.

33. Работа сил тяжести и силы упругости.

34. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу. Возможные перемещения.

35. Классификация связей. Уравнение связей. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

36. Кинетическая энергия системы.

37. Теорема Кёнига. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных случаях его движения.

38. Элементы теории поля. Потенциальное силовое поле. Силовая функция.

39. Работа силы потенциального силового поля на конечном перемещении точки.

40. Потенциальная энергия. Эквипотенциальные поверхности.

41. Обобщенные координаты. Обобщенные силы и способы их вычисления.

42. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах.

43. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Уравнения Лагранжа для консервативных систем.

44. Кинетический потенциал системы.

45. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

Вопросы к экзамену (4 семестр)

I. Растяжение-сжатие

1. Упругость. Пластичность и хрупкость. Твердость. Реальный объект и расчетная схема. Силы внешние и внутренние.
2. Метод сечений. Основные виды нагружения бруса.
3. Растяжение и сжатие. Внутренние силы в поперечных сечениях. Построение эпюр нормальных сил и перемещений.
4. Удлинение стержня и закон Гука. Напряжения. Деформации. Модуль упругости первого рода.
5. Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона

6. Испытание образцов материалов на растяжение и сжатие.
 7. Механизм образования упругих и пластических деформаций.
 8. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материалов.
 9. Расчеты на прочность при растяжении по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса прочности.
- II. Кручение. Изгиб
10. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости второго рода.
 11. Условие прочности при сдвиге. Закон парности касательных напряжений.
 12. Кручение бруса с круглым поперечным сечением. Построение эпюр крутящих моментов.
 13. Определение напряжений и перемещений при кручении бруса с круглым поперечным сечением.
 14. Расчеты на прочность и жесткость при кручении бруса с круглым поперечным сечением.
 15. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статические моменты сечения. Центральные оси. Центр тяжести.
 16. Моменты инерции поперечного сечения бруса. Преобразование моментов инерции при параллельном переносе осей.
 17. Преобразование моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции.
 18. 9. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях бруса при изгибе.
 19. Определение опорных реакций балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
 20. Напряжения при чистом изгибе. Расчет на прочность при изгибе.
- III. Сложное сопротивление
21. Напряжённое состояние при растяжении и сжатии. Главные оси и главные напряжения.
 22. Теории прочности (теории предельных напряжённых состояний). Эквивалентные напряжения. Условия прочности для случая сложного напряжённого состояния.
 23. Косой изгиб. Расчёт на прочность.
 24. Изгиб с кручением круглых валов, внутренние силовые факторы, напряжения, расчет на прочность.
 25. Устойчивость равновесия сжатых стержней. Задача Эйлера. Критическая сила. Коэффициенты приведения длины в расчетах на устойчивость.
 26. Устойчивость стержня при наличии пластических деформаций. Критическое напряжение. Предельная гибкость.
 27. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Понятие об усталостной прочности.
 28. Основные характеристики цикла и предел усталости при симметричном цикле.
 29. Диаграмма усталостной прочности и определение коэффициента запаса усталостной прочности

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с чертежами, работу с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД), работу с первоисточниками, дополнительной справочной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций;
- составление презентаций и проектирование занятий с использованием различных инновационных образовательных технологий;
- участие в научно-практических конференциях;
- подготовку к экзаменам.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал в учебниках учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзаменам должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

Задания для самостоятельной работы студентов

3 семестр

Задача № 1.

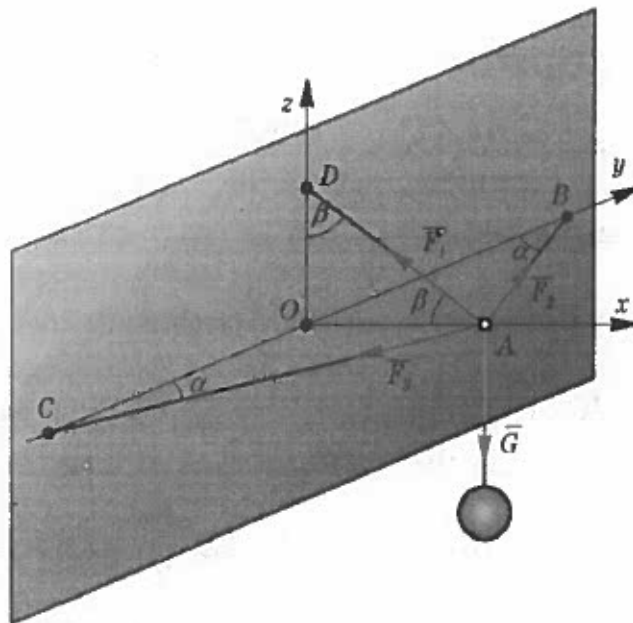
Однородный диск весом G удерживается на гладкой наклонной поверхности канатом AB , закреплённым на вертикальной стене. Определить силу давления диска на поверхность и натяжение каната, если $G = 500$ Н, $\alpha = 45^\circ$, AB параллельна поверхности.

Задача № 2.

Однородный диск весом G удерживается в равновесии канатом AB и канатом CE , переброшенным через блок D , с грузом Q на конце. Определить вес груза Q и натяжение каната AB , если $G = 500$ Н, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$.

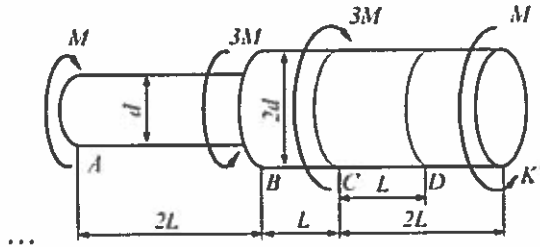
Задача № 3.

К кронштейну из трёх стержней (AB , AC , AD) подвешено тело весом G . Определить усилия в стержнях кронштейна, если $G = 1000$ Н, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$.



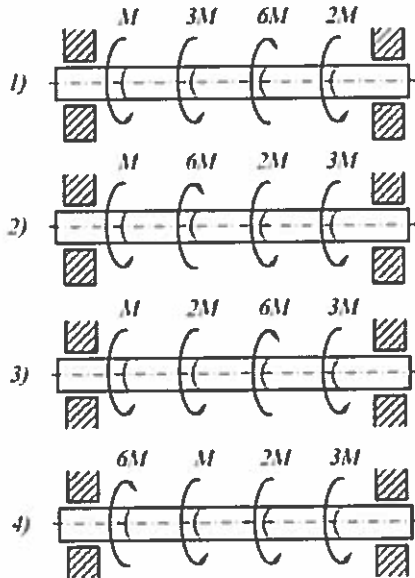
Условия к задаче № 3.

Задача № 1. На рисунке показан ступенчатый стержень, работающий на кручение. Величины L, M, d, G заданы. Взаимный угол поворота поперечных сечений A и D равен



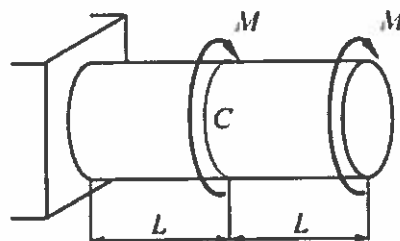
- $\frac{62ML}{G\pi d^4}$ $\frac{70ML}{G\pi d^4}$ $\frac{58ML}{G\pi d^4}$ $\frac{64ML}{G\pi d^4}$

Задача № 2. На рисунках показаны четыре варианта нагружения одного и того же вала моментами $2M, M, 3M,$ и $6M$. Вал будет иметь наименьший диаметр при его нагружении по



варианту...

Задача № 3. На рисунке показан стержень, работающий на кручение. Величины $L, G, J_p, [\varphi]_c$ (допускаемый угол поворота сечения C) заданы. Максимально допустимое значение



момента M равно ...

- $\frac{GJ_p[\varphi]}{2L}$ $\frac{GJ_p[\varphi]}{3L}$ $\frac{GJ_p[\varphi]}{L}$ $\frac{2GJ_p[\varphi]}{L}$

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Мартыненко, Е. П. Сопротивление материалов [Текст] : учебное пособие / Е. П. Мартыненко, А. Ф. Закураев. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 112 с. : ил.	2011	https://search.rsl.ru/ru/record/01005397581
2. Александров А.В. и др. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. -- М.: Высшая школа, 2013. -- 560 с.	2013	http://www.sopromat.org.ua/ABS_files/2-1_alexandrov-potapov_sopromat2003.pdf
3. Едунов, В. В. Механика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Едунов, А. В. Едунов. - М. : Академия, 2010. - 352 с. : ил.	2010	https://sgau.ru/files/pages/23105/14721290576.pdf
Дополнительная литература		
1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов [Текст] : учебник для вузов / В. И. Феодосьев. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. - 592 с. : ил.	2010	https://pnu.edu.ru/media/filer_public/2013/04/10/2-12_fedosev_sopromat_1999.pdf
2. Грес, П. В. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие для вузов/ П. В. Грес. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 135 с.: ил.	2007	http://sm.teormex.net/knigi/gres_C_M.pdf
3. Прикладная механика: Для студентов втузов. Иосилевич Г.Б. Лебедев П.А. Стреляев В.С. М.: "Машиностроение", 2012.-576 с	2012	http://www.e-lanbook.com

6.2. Периодические издания

1. Школа и производство: научно-методический журнал. - Москва: Школьная пресса, 2016


(<http://www.schoolpress.ru/>)

6.3. Интернет-ресурсы

- 1) <http://www.fptl.ru/>
- 2) <http://www.alhimik.ru/News/n-net50.html>
- 3) <http://www.alhimik.ru/teleclass/pract/prac010203>.
- 4) <http://www.alhimik.ru/abitur/abit486.html>
- 5) <http://www.chem.msu.su/rus/journals/chemlife/2001/kaplja.html>
- 6) <http://www.hij.ru/arhiv/hj0102.html>
- 7) <http://www.internet-school.ru/>
- 8) <http://chemistry.hut.rU/bibl/spravka/1/index.php>.
- 9) <http://www.all-about-child.com/index.html>
- 10) <http://edurt.ru/index.php?link=204&type=1&lang=1>
- 11) http://www.school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=14967
- 12) http://www.pedlib.ru/Books/3/0173/3_0173-1.shtml

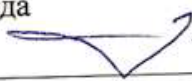
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа - ауд. 417/7, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория 112/7, а также помещение для самостоятельной работы - библиотека ПИ ВлГУ. Лабораторные занятия сопровождаются: наборами чертежных инструментов, презентациями, слайдами, макетами и наглядными пособиями по всем темам программы, плакатами, наборами геометрических фигур, деталей и многогранников, плакатами ЕСКД, чертежами деталей, наборами чертежей различного назначения, примерами поверхностей и разверток поверхностей, компьютерными графическими программами.

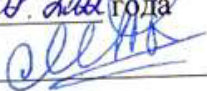
Рабочую программу составил кандидат экономических наук, ст.преподаватель
Логинов А.Н. 

Рецензент – директор МБОУ «Лицей-интернат №1» города Владимира
Пасынков И.А. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического
и экономического образования

Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Заведующий кафедрой, к.п.н., доцент  М.С.Фабриков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Председатель комиссии  М.В.Артамонова