

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор агропромышленного института



/Зайцев А.А./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.О4.12 Прикладная механика

Направление подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная, очно-заочная, заочная*

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2	2	2
Семестр/триместр	3,4	5,6	3,4

Лекции	36	16	8
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	36	16	8
Консультации	2	2	2
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-0,2 Экзамен-0,3	Зачет-0,2 Экзамен-0,3	Зачет-0,2 Экзамен-0,3
Контроль	36	9	9
Самостоятельная работа	69,5	136,5	152,5

Всего часов: 180

Трудоемкость: 5 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физ.-мат. наук, доцент _____ С.С. Бунеев

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: Целями преподавания дисциплины «Прикладная механика» являются: изучение общих законов, которым подчиняются движение, равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение основных понятий и методов решения типовых задач,
2. Овладение практических навыков в реализации алгоритмов решения задач,
3. Обучение основам практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения механических систем, а также анализа решения задач прикладного характера.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. МОДУЛЬ 4 "Предметно-содержательный"

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знает: <ul style="list-style-type: none">• базовые понятия естественных наук и математики;• основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой;• основные методы решения математических и естественнонаучных задач с применением информационно-коммуникационных технологий;• методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук;	Знает: <ul style="list-style-type: none">• основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с естественными науками и математикой;
	Умеет: <ul style="list-style-type: none">• применять базовые понятия естественных наук, математики и информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности;• выделять и систематизировать факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой;	Умеет: <ul style="list-style-type: none">• выделять и систематизировать факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой;• выделять и систематизировать способы решения задач математики и из различных областей естественных наук;

	кой; <ul style="list-style-type: none"> • выделять и систематизировать способы решения задач математики и из различных областей естественных наук; • доказывать математические утверждения; • решать математические задачи; • избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; 	
	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> • понятийным аппаратом, связанным с естественными науками, прикладной математикой и информационно-коммуникационными технологиями; • навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации из области естественных наук; • навыками выбора методов и средств решения задач математики и различных областей естественных наук; • навыками управления информацией (поиск, интерпретация, анализ информации, в т.ч. из множественных источников). 	Владеет <ul style="list-style-type: none"> • навыками выбора методов и средств решения задач математики и различных областей естественных наук;

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Кинематика	47,8	12	12	-	23,8
1.	Тема 1. Движение точки	11,8	3	3	-	5,8
2.	Тема 2. Сложное движение точки	12	3	3	-	6
3.	Тема 3. Сложное движение точки	12	3	3	-	6
4.	Тема 4. Плоское движение тела.	12	3	3	-	6
	Раздел 2. Статика	24	6	6	-	12

5.	Тема 5. Плоская система сил	12	3	3	-	6
6.	Тема 6. Пространственная система сил	12	3	3	-	6
	Зачет	0,2			-	
	Итого за 3 семестр	72				
	Раздел 3. Динамика	69,7	18	18	-	33,7
7.	Тема 7. Дифференциальные уравнения динамики материальной точки	34,7	9	9	-	16,7
8.	Тема 8. Общие теоремы динамики	35	9	9	-	17
	экзамен	0,3				
	консультация	2				
	контроль	36				
	Итого за 4 семестр	108				
	ИТОГО:	180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Кинематика	48	6	6	-	36
1.	Тема 1. Движение точки	12	1,5	1,5	-	9
2.	Тема 2. Сложное движение точки	12	1,5	1,5	-	9
3.	Тема 3. Сложное движение точки	12	1,5	1,5	-	9
4.	Тема 4. Плоское движение тела.	12	1,5	1,5	-	9
	Раздел 2. Статика	23,8	2	2	-	19,8
5.	Тема 5. Плоская система сил	11,8	1	1	-	9,8
6.	Тема 6. Пространственная система сил	12	1	1	-	10
	Зачет	0,2			-	
	Итого за 3 триместр	72				
	Раздел 3. Динамика	96,7	8	8	-	80,7
7.	Тема 7. Дифференциальные уравнения динамики материальной точки	48	4	4	-	40
8.	Тема 8. Общие теоремы динамики	48,7	4	4	-	40,7
	экзамен	0,3				
	консультация	2				
	контроль	9				
	Итого за 4 триместр	108				
	ИТОГО:	180				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Кинематика	37,8	2	2	-	33,8
1.	Тема 1. Движение точки	9	0,5	0,5	-	8
2.	Тема 2. Сложное движение точки	9	0,5	0,5	-	8
3.	Тема 3. Сложное движение точки	9	0,5	0,5	-	8
4.	Тема 4. Плоское движение тела.	10,8	0,5	0,5	-	9,8
	Раздел 2. Статика	34	2	2	-	30
5.	Тема 5. Плоская система сил	17	1	1	-	15
6.	Тема 6. Пространственная система сил	17	1	1	-	15
	<i>Зачет</i>	0,2			-	
	<i>Итого за 3 семестр</i>	72				
	Раздел 3. Динамика	96,7	4	4	-	88,7
7.	Тема 7. Дифференциальные уравнения динамики материальной точки	48	2	2	-	44
8.	Тема 8. Общие теоремы динамики	48,7	2	2	-	44,7
	экзамен	0,3				
	консультация	2				
	контроль	9				
	<i>Итого за 4 семестр</i>	108				
	ИТОГО:	180				

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме теста, реферата

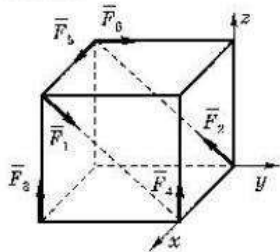
Примерные тестовые задания для промежуточной аттестации

Задание 1-2.

К вершинам куба приложены шесть сил

$$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F_6 = F.$$

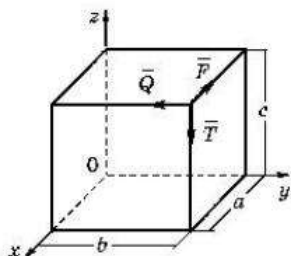
Главный вектор (геометрическая сумма всех сил) системы сил по модулю равен...



- ☐ $\sqrt{6}F$
- ☐ $2F$
- ☐ $4F$
- ☐ $\sqrt{3}F$
- ☐ $\sqrt{2}F$

Задание 2-3.

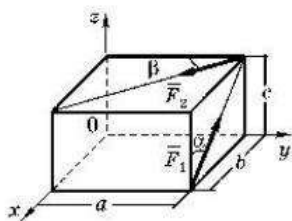
По ребрам прямоугольного параллелепипеда направлены силы \vec{F} , \vec{Q} и \vec{T} . Момент силы \vec{T} относительно оси OZ равен...



- ☐ $T\sqrt{b^2 + c^2}$
- ☐ Tb
- ☐ 0
- ☐ Tc

Задание 2-6.

В вершинах прямоугольного параллелепипеда приложены силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , как указано на рисунке. Установите соответствие между проекциями на координатные оси главного момента M_O относительно центра O системы сил (\vec{F}_1, \vec{F}_2) и выражениями в списке ответов.



1. M_{Ox}
2. M_{Oy}
3. M_{Oz}

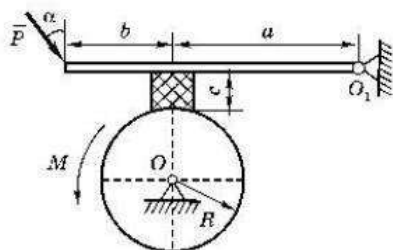
- ☐ $F_1 a \cos \alpha + F_2 c \cos \beta$
- ☐ $F_1 a \sin \alpha - F_2 a \sin \beta$
- ☐ $-F_1 b \cos \alpha + F_2 c \sin \beta$

Задание 3-3.

К барабану радиусом R , вращающемуся вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O , приложен постоянный момент M . Для торможения используют тормозную колодку, прижимаемую к барабану рукояткой, вращающейся вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O_1 .

К концу рукоятки приложена сила \vec{P} под углом α к вертикали. Коэффициент трения скольжения между барабаном и колодкой равен f , расстояния указаны на рисунке.

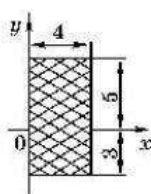
Весом рукоятки пренебрегаем. Минимальное значение силы P , удерживающее систему тел в равновесии, равно...



- ☐ $\frac{M(af - c)}{Rf(a + b)\sin\alpha}$
- ☐ $\frac{M(a + fc)}{Rf(a + b)\cos\alpha}$
- ☐ $\frac{M(a - fc)}{Rf(a + b)\cos\alpha}$
- ☐ $\frac{M(af + c)}{Rf(a + b)\sin\alpha}$

Задание 4-2.

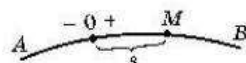
Для плоской однородной пластинки, изображенной на рисунке, координаты центра тяжести при заданной системе координат — это...



- ☐ $x_C = 1, y_C = 2$
- ☐ $x_C = 2, y_C = 1$
- ☐ $x_C = 2, y_C = 2$
- ☐ $x_C = 4, y_C = -1$
- ☐ $x_C = 4, y_C = 4$

Задание 5-5.

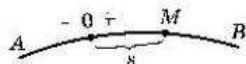
Движение точки по известной траектории задано уравнением $s = 6 - 1,5t^2$ м. Проекция вектора скорости точки v_x в момент времени $t = 1$ с равна ... м/с.



- ☐ -1,5
- ☐ 4,5
- ☐ -3
- ☐ 6

Задание 6-2.

Движение точки по известной траектории задано уравнением $s = 5 - 2,5t^2$ м. Касательное ускорение точки a_τ (его алгебраическое значение) в момент времени $t = 2$ с равно ... м/с².



- ☐ -1
- ☐ -5
- ☐ -2,5
- ☐ 2

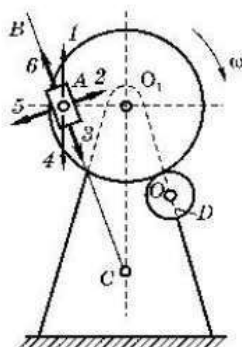
Задание 7-3.

Ведущее колесо D механизма приводит во вращательное движение шкив E с угловой скоростью

$$\omega = 2 + 8 \sin \frac{\pi t}{4} \text{ с}^{-1}.$$

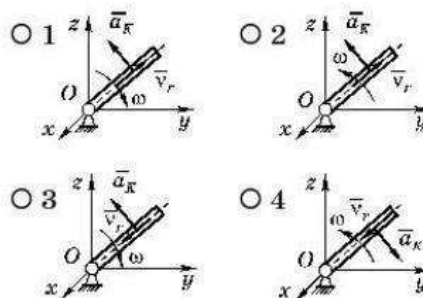
В точке A шкива закреплен ползун, который может перемещаться вдоль вращающегося вокруг неподвижной оси C стержня BC .

Рассматривая движение ползуна как сложное, запишите номер направления для переносной скорости ползуна A в момент времени $t = 1$ с ...



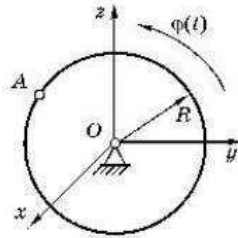
Задание 8-2.

Прямолинейный стержень вращается в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси Ox . Вдоль стержня движется точка с относительной скоростью \bar{v}_r . Кориолисово ускорение (на рисунке обозначено \bar{a}_K) направлено **неверно** на рисунке с номером...



Задание 9-4.

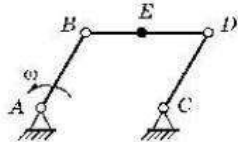
Диск радиусом $R = 10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 5 + 6t$ рад. Скорость точки A при $t = 3$ с равна...



- ☐ 30 см/с
- ☐ 60 см/с
- ☐ 32 см/с
- ☐ 80 см/с

Задание 9-7.

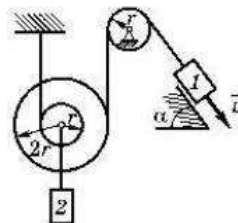
Стержни AB и CD равны по длине, а именно $|AB| = |CD| = 0,2$ м, и вращаются равномерно с одинаковыми угловыми скоростями $\omega = 4$ рад/с. Скорость v_E точки E , лежащей посередине стержня BD , будет равна ... м/с.



- ☐ 0,8
- ☐ 0
- ☐ 0,4
- ☐ 1,6

Задание 10-5.

Груз I имеет скорость v . Угловая скорость подвижного блока равна...



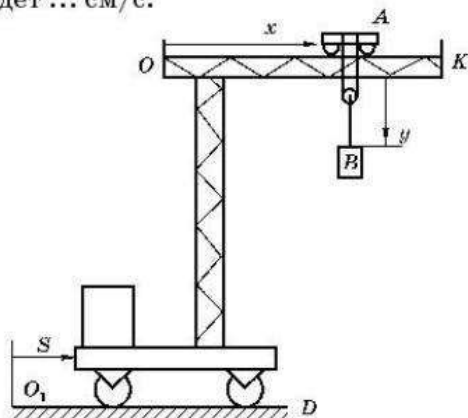
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> $\frac{2v}{r}$ | <input type="radio"/> $\frac{v}{3r}$ |
| <input type="radio"/> $\frac{v}{2r}$ | <input type="radio"/> $\frac{v}{r}$ |
| <input type="radio"/> $\frac{3v}{r}$ | |

Задание 12-2.

Подвижный подъемный кран перемещается по горизонтальным рельсам O_1D согласно уравнению $s = 4(t + 3)$ см. Стрела крана OK параллельна рельсам, по стреле движется тележка A согласно уравне-

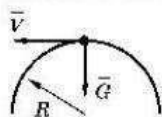
нию $x = 10 - 2t$ см. Груз B движется вертикально с помощью лебедки, установленной на тележке, по закону $y = 6 + 2t$ см.

Абсолютная скорость груза B будет ... см/с.



Задание 13-4.

Груз весом $G = 3$ кН, принимаемый за материальную точку, движется по кольцу радиусом $R = 70$ см, находящемуся в вертикальной плоскости. Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным нулю, то скорость груза в этой точке будет $v = \dots$ м/с (при вычислениях принять $g = 10$ м/с²).



Задание 14-3.

Материальная точка массой $m = 4$ кг движется по окружности радиусом $R = 1$ м по закону $s = 7 + 3t^2$, где s — дуговая координата в метрах, t — время в секундах. Момент количества движения точки относительно центра окружности в момент времени, когда $t = 1$ с, равен ... кг·м²/с.

Задание 16-4.

Пружину с жесткостью 150 Н/м сжали до длины 0,06 м и отпустили. Работа, совершенная силой упругости при восстановлении пружины, равна 0,27 Дж. Длина восстановленной пружины равна ... м.

- ☐ 2
- ☐ $2\sqrt{2}$
- ☐ $4\sqrt{3}$
- ☐ 12

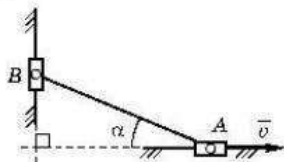
- ☐ $\sqrt{35}$
- ☐ $10\sqrt{7}$
- ☐ $\sqrt{7}$
- ☐ $\sqrt{21}$

- ☐ 16
- ☐ 24
- ☐ 18
- ☐ 4
- ☐ 32

- ☐ 0,1
- ☐ 0,12
- ☐ 0,18
- ☐ 0,15

Задание 17-6.

Ползуны A и B , связанные линейкой AB , перемещаются по прямолинейным взаимно перпендикулярным направляющим. Ползун A имеет в данный момент скорость \vec{v} , масса ползуна B равна m . Модуль вектора количества движения ползуна B равен...



- ☐ $m v \sin \alpha$
- ☐ $m v / \operatorname{ctg} \alpha$
- ☐ $m v \cdot \cos \alpha$
- ☐ $m v \cdot \operatorname{ctg} \alpha$
- ☐ $m v \cdot \operatorname{tg} \alpha$

Задание 18-4.

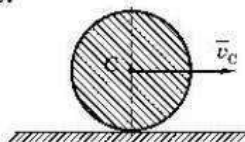
Однородная квадратная пластина со стороной a и массой m вращается вокруг оси, проходящей через середину одной из ее сторон перпендикулярно плоскости пластины, с угловой скоростью ω . Кинетический момент этой механической системы равен...

- ☐ $\frac{7}{12} m a^2 \omega$
- ☐ $\frac{1}{12} m a^2 \omega$
- ☐ $\frac{5}{12} m a^2 \omega$
- ☐ $\frac{1}{6} m a^2 \omega$

Задание 19-4.

Однородный сплошной диск массой $m = 1$ кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска равна $v = 4$ м/с.

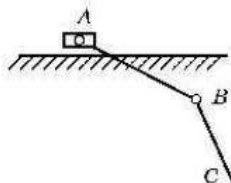
Кинетическая энергия диска равна ... Дж.



- ☐ 27
- ☐ 3
- ☐ 18
- ☐ 12
- ☐ 54

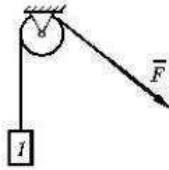
Задание 21-2.

В механизме, изображенном на рисунке, соединение стержней — шарнирное, движение груза — прямолинейное. Число степеней свободы механизма равно...



Задание 22-3.

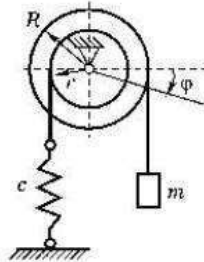
Груз 1 массой $m = 2$ кг поднимается с постоянным ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$ ($g = 10 \text{ м/с}^2$). Тогда модуль силы F будет равен ... Н.



- ☐ 24
- ☐ 30
- ☐ 6
- ☐ 36

Задание 24-3.

Механическая система с одной степенью свободы совершает колебания. Система состоит из ступенчатого шкива с отношением радиусов $R/r = 2$, груза массой m и пружины с жесткостью c . Обобщенная координата — угол поворота шкива φ . Механизм находится в равновесии при $\varphi = 0$. Массой шкива пренебрегаем.



Дифференциальное уравнение малых колебаний (уравнение Лагранжа второго рода) имеет вид...

- ☐ $\ddot{\varphi} + \frac{cr^2}{mR^2}\varphi = 0$
- ☐ $\ddot{\varphi} + \frac{c}{m}\varphi = \frac{g}{r^2}$
- ☐ $\ddot{\varphi} + \frac{cR^2}{mr^2}\varphi = 0$
- ☐ $\ddot{\varphi} + \frac{c}{m}\varphi = 0$

Задание 25-4.

Колебательное движение груза, подвешенного к пружине, описывается дифференциальным уравнением $\ddot{x} + 7x = 0$. Коэффициент жесткости пружины $c = 35 \text{ Н/м}$. Масса подвешенного груза m равна ... кг.

- ☐ 15
- ☐ 30
- ☐ 7
- ☐ 49
- ☐ 5

Задание 27-3.

Дифференциальные уравнения свободных колебаний механической системы с двумя степенями свободы имеют вид

$$4\ddot{q}_1 + 5q_1 + 7q_2 = 0; \quad 2\ddot{q}_2 + 7q_1 + 6q_2 = 0.$$

Частотное уравнение для этой системы имеет вид...

$$\begin{aligned} & \circ \begin{vmatrix} (4 - \omega^2 \cdot 5) & 7 \\ 7 & (2 - \omega^2 \cdot 6) \end{vmatrix} = 0 \\ & \circ \begin{vmatrix} (5 - \omega^2 \cdot 7) & 4 \\ 2 & (6 - \omega^2 \cdot 7) \end{vmatrix} = 0 \\ & \circ \begin{vmatrix} (5 - \omega^2 \cdot 4) & 7 \\ 7 & (6 - \omega^2 \cdot 2) \end{vmatrix} = 0 \\ & \circ \begin{vmatrix} (7 - \omega^2 \cdot 3) & 5 \\ 6 & (7 - \omega^2 \cdot 2) \end{vmatrix} = 0 \end{aligned}$$

Задание 28-2.

Для механической системы с двумя степенями свободы потенциальная энергия имеет вид

$$\Pi = q_1^2 + 3q_1q_2 + \frac{5}{2}q_2^2.$$

Положение равновесия $q_1 = 0$; $q_2 = 0$ является...

- ☐ неустойчивым
- ☐ устойчивым
- ☐ безразличным

Примерная тематика рефератов

1. Работы И.В. Мещерского по механике точки переменной массы
2. Граничное трение
3. Гироскопы и их применение
4. Уравнения движения идеальной жидкости в неортогональных криволинейных координатах.
5. Гидродинамика сверхтекучей жидкости
6. Реактивные двигатели
7. Основы теории подобия
8. Ультразвук и его применение
9. Получение высокого вакуума
10. Вращение и колебания двухатомных молекул

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена, с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету, экзамену.

Вопросы к зачету**3 семестр, очная/ 5 триместр очно-заочная/ 3 семестр заочная формы обучения**

1. Основные законы статики. Основы кинематики.
2. Траектория и уравнения движения точки.
3. Скорость и ускорение точки.
4. Годограф скорости.
5. Кинематика точки в криволинейных координатах.
6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Преобразование простейших движений.
8. Абсолютное, переносное и относительное движение точки.

9. Сложение движений. Определение траекторий и уравнений движения в относительном и абсолютном движении.
10. Сложение скоростей. Определение скорости точки в относительном, переносном и абсолютном движениях.
11. Сложение ускорений.
12. Кинематика колебаний.
13. Уравнение плоского движения твердого тела. Уравнения движения точки плоской фигуры.
14. Скорости и ускорения точек плоской фигуры.
15. Сложение вращений твердого тела вокруг параллельных осей
16. Система сходящихся сил.
17. Произвольная плоская система сил. Случай параллельных сил.
18. Равновесие системы твердых тел.
19. Равновесие тел при наличии трения.
20. Методы расчета ферм.
21. Равновесие гибких нерастяжимых подвесных нитей.
22. Система сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.
23. Произвольная пространственная система сил.
24. Центр тяжести твердого тела.

Вопросы к экзамену

4 семестр, очная/ 6 триместр очно-заочная/ 4 семестр заочная формы обучения

1. Законы динамики.
2. Основные формы дифференциальных уравнений динамики материальной точки.
3. Определение сил по заданному движению (первая задача динамики).
4. Определение движения по заданным силам (вторая задача динамики).
5. Колебательное движение.
6. Относительное движение.
7. Геометрия масс.
8. Внешние и внутренние силы.
9. Дифференциальное уравнение движения материальной системы.
10. Теорема о движении центра масс материальной системы.
11. Случай сохранения центра масс.
12. Теорема об изменении главного вектора количеств движения материальной системы.
13. Теорема об изменении главного момента количеств движений материальной системы.
14. Динамика плоского движения твердого тела.
15. Теорема об изменении главного момента количеств движения материальной системы.
16. Динамика плоского движения твердого тела.

17. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.
18. Классификация связей.
19. Число степеней свободы.
20. Классификация сил.
21. Принцип Даламбера.
22. Давление вращающегося твердого тела на ось вращения.
23. Принцип возможных перемещений.
24. Общее уравнение динамики материальной системы.
25. Уравнение Лагранжа второго рода.
26. Приближенная теория гироскопов.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Долгушин, В.А. Механика: сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость : [16+] / В.А. Долгушин, С.С. Соляник, А.В. Спирина ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 49 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576272> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 46. – Текст : электронный.
2. Куриленко, Г.А. Прикладная механика: расчетно-графические задания : [16+] / Г.А. Куриленко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 68 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575231> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3917-3. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Физика: механика : [16+] / К. Аленькина, Р. Маркель, В. Любимский и др. ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576204> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3531-1. – Текст : электронный.
2. Люкшин, Б.А. Теоретическая механика: методические указания / Б.А. Люкшин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 142 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481031> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.teoretmeh.ru/	Теормех: образовательный интернет-портал . Включает: конспекты лекций, методические указания, тестовые задачи и вопросы, учебные кинофильмы и другие материалы по предмету.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.