

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета В.А. Небольсин
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Механика»

Направление подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль Компоненты микро- и наносистемной техники

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

Рябцев /Рябцев В.А./

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики

В.И. Ряжских /Ряжских В.И./

Руководитель ОПОП

Стогней /Стогней О.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- сообщение студенту необходимого объема знаний в области аналитической механики и механики твердого деформируемого тела.

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение методов:

- создания математических моделей движения материальной точки и твердого тела;
- составления дифференциальных уравнений простейших механических систем и их решения;
- исследования напряженно – деформированного состояния твердого деформируемого тела.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Механика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none">- основные понятия, используемые при изучении движений материальных точек, тел и их систем;- основные взаимодействия и типы связей, известные современной науке;- основные кинематические и динамические характеристики тел и систем тел;- характеристики напряженно - деформированного состояния твердого деформированного тела. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none">- определять структуру воздействий и связей в механических системах;- составлять дифференциальные уравнения движения материальных точек и тел и определять характеристики их движений в простейших случаях;- исследовать напряженно - деформированное состояние твердого деформированного тела

	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками нахождения центров тяжести тел, моментов инерции, реакций связей и использования основных законов механики для изучения движения тел и систем тел; - навыками исследования напряженно- деформированное состояния в твердом деформируемом теле.
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

5. Содержание дисциплины(модуля)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пра к зан.	СРС	Всего, час
4 семестр						

	Кинематика и динамика материальной точки. Задача двух тел	<p>Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение. Годограф скорости Средние скорость и ускорение. Нормальное и касательное ускорения точки. Определение скорости в декартовых координатах.</p> <p>Относительность движения. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.</p> <p>Предмет динамики. Виды сил. Законы Ньютона. Задачи динамики. Точка и механическая система. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Методы интегрирования дифференциальных уравнений динамики.</p> <p>Кинетическая энергия и импульс материальной точки. Теорема об изменении импульса и кинетической энергии. Прямой центральный удар двух тел. Косой удар двух тел.</p>	6	4	10	20
2	Движение в неинерциальных системах отсчета	Относительность движения. Движение в неинерциальных системах отсчета. Принцип Даламбера. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.	2	0	2	4
3	Уравнения движения твердого тела	<p>Движение твердого тела. Кинематические характеристики движений твердого тела. Простейшие виды движения твердого тела. Поступательное движение тела. Вращение тела относительно неподвижной оси.</p> <p>Инерционные характеристики твердого тела. Центр масс. Кинетическая энергия, импульс и момент импульса твердого тела. Теоремы об изменении кинетической энергии, импульса и момента импульса твердого тела. Главные оси и моменты инерции тела.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Динамические реакции. <u>Самостоятельное изучение.</u> Динамические уравнения Эйлера.</p>	6	2	8	16
4	Теория	Свободные гармонические колебания	4	2	6	12

	колебаний материальной точки	<p>материальной точки. Характеристики колебаний. Степени свободы. Затухающие колебания.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u></p> <p>Математический и физический маятники.</p> <p>Вынужденные колебания точки без учета сопротивления. Резонанс.</p> <p>Вынужденные колебания точки с учетом сопротивления.</p>				
5	Метод Гамильтона -Якоби	<p>Обобщенные координаты и силы.</p> <p>Метод возможных перемещений</p> <p>Малые колебания системы с одной степенью свободы.</p> <p>Малые колебания системы с двумя степенями свободы. Уравнение частот колебательной системы.</p> <p>Уравнение Лагранжа для системы тел.</p> <p>Действие по Гамильтону. Принцип Гамильтона. Использование принципа Гамильтона для решения сложных задач динамики без составления дифференциальных уравнений. Обобщенные импульсы. Каноническое уравнение Гамильтона.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Доказательство принципа Гамильтона для системы с одной степенью свободы. Уравнение Гамильтона-Якоби.</p>	12	8	20	40
6	Механика твердого деформируемого тела. Теория напряжений и деформаций.	<p>Основы теории напряженного состояния. Полное напряжение. Напряжения на наклонной площадке. Тензор напряжений и его инварианты. Главные напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское и линейное напряженные состояния.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Экстремальные свойства главных напряжений.</p> <p>Основы теории деформированного состояния тела. Перемещения и деформации тела. Тензор деформаций.</p> <p><u>Самостоятельное изучение.</u> Простейшие виды деформирования тела.</p> <p>Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия упруго деформированного твердого тела.</p>	6	2	8	16

	Теории прочности.				
Итого		36	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ
Не предусмотрено учебным планом

5.3 Практические занятия
Очная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание практического занятия	Число часов	СР С	Всего, час
4 семестр				
1	Определение кинематических характеристик точки при различных способах описания движения.	2	2	4
2	Задача двух тел.	2	2	4
3	Динамические реакции при движении твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.	2	2	4
4	Составление и интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.	2	2	4
5	Дифференциальные уравнения малых колебаний системы с одной степенью свободы.	2	2	4
6	Дифференциальные уравнения малых колебаний системы с двумя степенями свободы.	2	2	4
7	Решение задач динамики материальной точки с использованием уравнений Лагранжа и Гамильтона.	2	2	4
8	Решение задач динамики материальной точки с использованием уравнений Гамильтона -Якоби.	2	2	4
9	Определение главных напряжений и типа напряженного состояния по заданному тензору напряжения.	2	2	4
Итого за 4 семестр		18	18	36

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта или курсовой работы.

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 я	Результаты обучения, ха- рактеризующие сформированность ком- петенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестов ан
ОПК- 1	Знать основные понятия, используемые при изучении движений материальных точек, тел и их систем; основные взаимодействия и типы связей, известные современной науке; основные кинематические и динамические характеристики тел и систем тел.	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 определять структуру сил и связей в механических системах; составлять дифференциальные уравнения движения и определять характеристики движения в простейших случаях; исследовать напряженно-деформированное состояние твердого деформированного тела	Решение стандартных задач механики	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками нахождения центров тяжести тел, моментов инерции, реакций связей и использования основных законов теоретической механики для изучения движения тел и систем тел навыками исследования	Решение стандартных задач механики	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	напряженно- деформированное состояния в твердом деформируемом теле.			max
--	---	--	--	-----

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

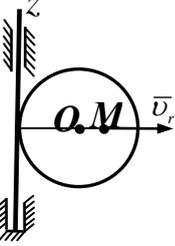
«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенций	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	Знать - основные понятия, используемые при изучении движений материальных точек, тел и их систем; - основные взаимодействия и типы связей, известные современной науке; - основные кинематические и динамические характеристики тел и систем тел.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%
	Уметь - определять структуру сил и связей в механических системах; - составлять дифференциальные уравнения движения и определять характеристики движения в простейших случаях; - исследовать напряженно-деформированное состояние твердого деформированного тела	Решение стандартных задач механики	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах
	Владеть - навыками нахождения центров тяжести тел, моментов инерции, реакций связей и использования основных законов теоретической механики для изучения движения тел и систем тел; - навыками исследования напряженно-деформированное состояния в твердом деформируемом теле.	Решение стандартных задач механики	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах

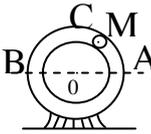
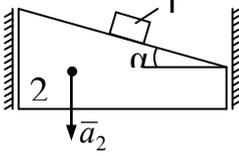
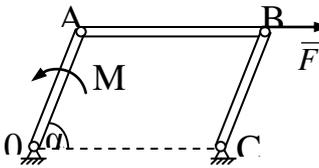
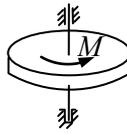
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№ п/п	№ 1	Вопросы
1		<p>Движение точки M задано в координатной форме</p> $\begin{cases} x = 2t^2 + 3 (i), \\ y = 2t^2 - 3 (i). \end{cases}$ <p>Определить вид траектории точки M и указать направление движения точки по траектории.</p>
2		<p>Точка M движется в системе отсчёта Oxy так, что проекции ее ускорения на оси координат постоянны и равны: $a_x = 4i/\tilde{n}^2$, $a_y = 2i/\tilde{n}^2$.</p> <p>Определить скорость точки M при $t=0,5c$, если в начальный момент времени $t_0=0$ скорость точки параллельна оси Oy и равна $0,5m/c$.</p>
3		<p>Угловая скорость тела изменяется с течением времени согласно закону $\omega = 2 - 8t^2 (c^{-1})$. Определить время t вращения тела до остановки.</p>
4		<p>Колесо катится по горизонтальной плоскости без проскальзывания. Радиус колеса $R=1m$. Точка A находится на расстоянии $AO=R/2$ от центра колеса O на горизонтальном диаметре и имеет скорость $v_A = 2i/\tilde{n}$. Определить угловую скорость колеса.</p>
5		<p>По диаметру диска, вращающегося вокруг неподвижной вертикальной оси z с угловой скоростью $\bar{\omega} = 2t\tilde{n}^{-1}$, движется точка M с относительной скоростью $v_r = 4t\tilde{n}i/\tilde{n}$. Определить модуль ускорения Кориолиса точки M в момент времени $t=2c$.</p>
<p>Ответы</p>		

прямая	эллипс	ветвь параболы	ветвь гиперболы
1	2	3	4
$\nu = 2,45\dot{\iota} / \tilde{n}$	$\nu = 2,50\dot{\iota} / \tilde{n}$	$\nu = 2,55\dot{\iota} / \tilde{n}$	$\nu = 2,60\dot{\iota} / \tilde{n}$
5	6	7	8
$t = 0,35c$	$t = 0,50c$	$t = 0,125c$	$t = 0,25c$
9	10	11	12
$\bar{\omega} = 1,79\tilde{n}^{-1}$	$\bar{\omega} = 2,0\tilde{n}^{-1}$	$\bar{\omega} = 2,52\tilde{n}^{-1}$	$\bar{\omega} = 4,0\tilde{n}^{-1}$
13	14	15	16
$a_{\varepsilon} = 0$	$a_{\varepsilon} = 32\tilde{n}\dot{\iota} / \tilde{n}^2$	$a_{\varepsilon} = 64\tilde{n}\dot{\iota} / \tilde{n}^2;$	$a_{\varepsilon} = 16\tilde{n}\dot{\iota} / \tilde{n}^2;$
17	18	19	20

№ п/п	№ 2	Вопросы
1		Чем отличается характер движения материальной точки, описываемого уравнением $\ddot{x} + p^2x = 0$, от её движения, описываемого уравнением $\ddot{x} - p^2x = 0$? $p - \text{const.}$

2		<p>Шарик М равномерно движется вдоль трубки, изогнутой в виде дуги окружности, расположенной в горизонтальной плоскости. Как направлен вектор главного импульса внешних сил, действующих на шарик М во время его движения по дуге АСВ?</p>
3		<p>Груз I массой $m_1 = 1\text{ кг}$ спускается вниз по наклонной плоскости тела 2. Тело 2 движется в вертикальных направляющих ускоренно вниз с ускорением $a_2 = 2\text{ м/с}^2$. Определить силу давления груза I на тело 2, если считать $\alpha = 30^\circ$ и $g = 10\text{ м/с}^2$.</p>
4		<p>К шатуну АВ шарнирного параллелограмма ОАВС приложена горизонтальная сила $F = 50\text{ Н}$. Определить модуль момента пары сил М, которую необходимо приложить к кривошипу ОА длиной 10 см для того, чтобы уравновесить механизм в момент времени, когда $\alpha = 60^\circ$.</p>
5		<p>Кинетическая энергия диска при его вращении вокруг оси oz, выраженная через обобщенную скорость $\dot{\phi}$, равна $T = 12\dot{\phi}^2$. Определить угловое ускорение диска, если на него действует пара сил с моментом $M = 6\text{ Нм}$.</p>

Ответы			
Ничем	Отличается частотой колебаний	Отличается коэффициентом затухания	Характер движения принципиально различный
1	2	3	4
К точке В	К точке О	От точки О	К точке С
5	6	7	8

$N_1 = 4 \text{ Н}$ 9	$N_1 = 6 \text{ Н}$ 10	$N_1 = 6,88 \text{ Н}$ 11	$N_1 = 10,32 \text{ Н}$ 12
$M = 2,5 \text{ Нм}$ 13	$M = 5 \text{ Нм}$ 14	$M = 4,32 \text{ Нм}$ 15	$M = 4,32 \text{ Нсм}$ 16
$\varepsilon = 6 \text{ с}^{-2}$ 17	$\varepsilon = 4 \text{ с}^{-2}$ 18	$\varepsilon = 0,25 \text{ с}^{-2}$ 19	$\varepsilon = 0$ 20

7.2.3 Перечень заданий для решения прикладных задач отсутствует, поскольку для указанного направления обучения и заявленных целей обучения стандартные задачи механики не отличаются от прикладных

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету Кинематика

1. Способы задания движения точки: естественный, в прямоугольных декартовых координатах и векторный.
2. Средняя и мгновенная скорость точки. Скорость точки в прямоугольных декартовых координатах.
3. Среднее и мгновенное ускорение точки. Ускорение точки в прямоугольных декартовых координатах. Касательное и нормальное ускорения точки.
4. Поступательное движение и вращение тела вокруг неподвижной точки. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела как векторы.
5. Плоское движение тела. Разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Мгновенные центры скоростей и ускорений.
6. Понятие о сложном движении точки. Абсолютные, относительные и переносные скорости и ускорения точки.
7. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Кинематическая теорема Кориолиса. Определение направления ускорения Кориолиса методом Н. Е. Жуковского.

Динамика

8. Основные положения динамики точки. Дифференциальное уравнение движения точки. Две основные задачи динамики точки.
9. Свободные гармонические колебания материальной точки.
10. Затухающие колебания материальной точки.
11. Вынужденные колебания материальной точки. Резонанс.
12. Принцип относительности классической механики. Дифференциальное уравнение относительного движения материальной точки. Динамическая теорема Кориолиса.
13. Центр масс системы. Моменты инерции твердого тела. Моменты инерции тел простейших форм. Главные оси инерции тела и их свойства. Теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей.
14. Динамика твердого тела. Импульс точки и системы. Импульс силы. Теорема об изменении импульса системы и движении ее центра масс. Закон сохранения импульса замкнутой системы.
15. Удар двух тел. Прямой центральный удар.
16. Косой удар.
17. Момент импульса точки и тела. Теорема об изменении момента импульса для системы.
18. Кинетическая энергия точки и тела в сложном движении.
19. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и тела.
20. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия и ее виды. Потенциальная энергия тела в поле сил тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации тела. Закон сохранения механической энергии для точки и системы.

Аналитическая механика

21. Предмет аналитической механики. Классификация связей. Обобщенные координаты. Обобщенные силы.
22. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера - Лагранжа). Уравнение Лагранжа второго рода. Уравнение Лагранжа в случае потенциальных сил.
23. Действие ударной силы на материальную точку. Удар точки о неподвижную гладкую поверхность.
24. Действие по Гамильтону. Принцип Гамильтона. Использование принципа Гамильтона для решения сложных задач динамики без составления дифференциальных уравнений.
25. Обобщенные импульсы. Каноническое уравнение Гамильтона.
26. Уравнение Гамильтона-Якоби.

Механика твердого деформируемого тела

27. Основы теории напряженного состояния. Полное напряжение. Напряжения на наклонной площадке.

28. Тензор напряжений и его инварианты. Главные напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское и линейное напряженные состояния.
29. Основы теории деформированного состояния тела. Перемещения и деформации тела. Тензор деформаций. Простейшие виды деформирования тела.
30. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия упруго деформированного твердого тела.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест - билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами, задача оценивается в 8 баллами (6 баллов за верное решение и 2 балла за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал более 8 баллов.
2. Оценка «Не зачтено» ставится, если студент набрал менее 8 баллов.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Кинематика и динамика материальной точки. Задача двух тел	ОПК-1	Контрольная работа по одной из тем: кинематика или динамика точки.
2	Теория колебаний материальной точки	ОПК-1	Контрольная работа по теме колебания материальной точки
3	Метод Гамильтона -Якоби	ОПК-1	Контрольная работа по теме уравнение Лагранжа 2 рода
4	Механика твердого деформируемого тела. Теория напряжений и деформаций.	ОПК-1	Контрольная работа по теме напряженное состояние в точке

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

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест - заданий на бумажном носителе. Время тестирования 15 мин. Затем осуществля-

ется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Краткий курс теоретической механики : Учебник / С. М. Тарг. - 18-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2008. - 416 с. : ил. - ISBN 978-5-06-005699-0 : 729-00. - 545-00. - 835-00.
2. Теоретическая механика / В.Л. Цывильский. – М: Высшая школа, 2008. 368 с.
3. Механика жидкостей и газа : учеб. пособие / Л. Г. Лойцянский. - 7-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2003. - 840 с. : 311 ил. - (Классики отечественной истории). - ISBN 5-7107-6327-6 : 229-00.
4. Задачи по теоретической механике для физиков : Учебник / И. И. Ольховский, Ю. Г. Павленко, Л. С. Кузьменков. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2008. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0764-4 : 523-00.
5. Воропаев А.А., В. А. Рябцев, Ф. Х. Томилов. Руководство к самостоятельной работе по прикладной механике: учеб. пособие. [Электронный ресурс] Электрон. текстовые и граф. данные Воронеж, ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2016.
6. Воропаев А.А., В. А. Рябцев, Ф. Х. Томилов. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Прикладная механика" для студентов направления подготовки 230100.62 "Информатика и вычислительная техника" профиль "Системы автоматизированного проектирования" очной формы обучения. [Электронный ресурс] Электрон. текстовые и граф. данные/ Каф. теоретической и прикладной и механики; А. А. Воропаев, В. А. Рябцев, Ф.Х. Томилов. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 33 с. - 00-00.

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. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерный класс.

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

По дисциплине «Механика».

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 проверку теоретических знаний и приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой промежуточным тестированием и тестированием на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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. Для выработки навыков в соответствии с заданными компетенциями предусмотрено выполнение расчетно-графических заданий и курсового проекта, решение задач по типичным алгоритмам.
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>Подготовка к промежуточной аттестации должна быть систематической, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц - полтора до промежуточной аттестации. В течение семестра нужно приобрести навыки самостоятельного решения типовых задач. Время, данное перед зачетом эффективнее всего использовать для повторения теории и систематизации материала.</p>