

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.14 Механика

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление (специальность) подготовки _____
 20.03.01 "Техносферная безопасность"

Профиль (специализация) подготовки _____
 Инженерная защита окружающей среды

Квалификация (степень) выпускника _____ специалист
(бакалавр, бакалавр – инженер, магистр, магистр – инженер, специалист)

Форма обучения _____ очная
(очная, заочная, очно-заочная и др.)

Факультет(ы) _____ ИЭФ

Выпускающая(ие) кафедра(ы) _____ инженерной экологии

Кафедра-разработчик программы _____ технической механики

Семестр	зач. ед.	Трудоемкость дисциплины				Контр., РГР, рефераты и т.п.	Курсовые работы, проекты	Экз/зачет
		часы						
		общая	лекции	практ., лабор.	самост. работа			
4	3	108	32	18	58	РГР		Зачет

Екатеринбург, 2017 г.

Аннотация рабочей программы

Изучение дисциплины «Механика» способствует развитию абстрактного мышления, формированию системы фундаментальных знаний, позволяющих будущему специалисту строить логически обоснованные модели изучаемых явлений и процессов. Использовать на практике приобретенные им базовые знания, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладеть новой методологией научного анализа проблем, с которыми ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Механика" является обеспечение базы инженерной подготовки будущего бакалавра, овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области теоретической механики, изучение общей теории о совокупности сил, приложенных к материальным телам, и об основных операциях над силами, позволяющих приводить совокупности их к наиболее простому виду. Выводить условия равновесия материальных тел, находящихся под действием заданной совокупности сил, и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело.

Изучение дисциплины позволит овладеть теоретическими основами и практическими методами инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, необходимыми как при изучении последующих инженерных дисциплин, так и в будущей практической деятельности. Позволит приобрести знания в области статики, кинематики и динамики точки и твердого тела, усвоить принципы рационального проектирования элементов конструкций, узлов и деталей машин; ознакомиться с современными компьютерными технологиями расчета напряженно-деформированного состояния.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Механика» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

На материале «Механики» базируется общетехническая дисциплина «Гидравлика».

Дисциплина базируется на курсах дисциплин «Математика», «Физика», «Материаловедение», читаемых в 1-3 семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины «Механика» студент должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, соотнесенные с общими целями ООП ВО:

Индекс по ФГОС ВО	Содержание компетенции
ОК-11	Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
ОПК-3	способностью ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных

В результате освоения дисциплины студент должен:

1) знать:

- классификацию основных форм и объектов расчетов;

- основные механические характеристики материалов и способы их определения; влияние различных факторов на механические свойства материалов;
- геометрические характеристики плоских сечений;
- элементарную теорию расчета стержней на растяжение-сжатие, кручение и изгиб;
- методы и принципы расчетов конструкций в различных отраслях промышленности по допускаемым напряжениям, расчетным сопротивлениям и предельным состояниям.

2) уметь:

- производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе;
- подбирать сечения валов, работающих на кручение;
- проектировать балки из условий прочности и рассчитывать напряженно-деформированное состояние статически определимых балок при поперечном изгибе.

3) владеть:

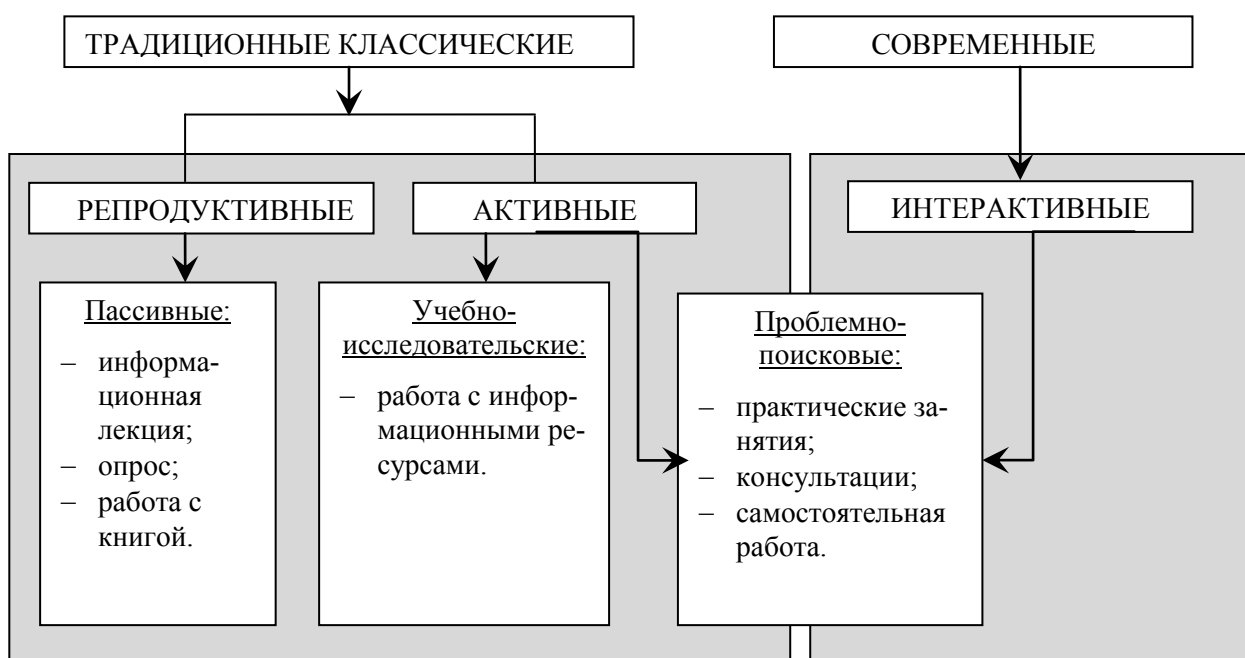
- способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий;
- методиками проектных и проверочных расчетов инженерных конструкций и сооружений на прочность и жесткость;
- способностью анализировать полученный результат и умением сделать вывод о состоянии объекта расчета.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план для очной формы изучения дисциплины

№ п/п	№ недели	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Лекции	Практ. зан.	Лаб. раб	Курсов. проект/реферат	СРС	
1	1	Статика твердого тела. Основные понятия и аксиомы.	2				4	
2	2	Преобразование различных систем сил к простейшему виду и условия их равновесия.	2	2			4	РГР-1
3	3	Кинематика точки: определение траектории, скорости и ускорения точки.	2				4	
4	4	Кинематика твердого тела: поступательное, вращательное, плоскопараллельное движения	3	3			4	РГР-2
5	5	Динамика точки: законы Ньютона и принцип независимости действия сил	2				4	
6	6	Динамика простейших движений твердого тела	2	2			4	РГР-3
7	7	Основные понятия теории механизмов и машин	2				3	
8	8	Основные понятия механики сплошной среды. Гипотезы сопротивления материалов.	2				4	
9	9	Понятие напряжений и деформаций	2				3	
10	10	Определение внутренних усилий методом сечений	2	2			4	
11	11	Деформация растяжения-сжатия	3	3			4	
12	12	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2			4	
13	13	Сдвиг и кручение	2				4	
14	14	Поперечный изгиб	2	2			4	РГР-4
15	15	Деформации при изгибе	2	2			4	
		ВСЕГО	32	18			58	4

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



ТЕМАТИКА ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

Расчетно-графические работы представляют собой решение задач по темам:

- равновесие тела и составной конструкции;
- кинематика вращательного и поступательного движения;
- плоское движение тела;
- применение общих теорем динамики для исследования движения механической системы;
- расчеты балок на прочность и жесткость; выбор сечения балки.
- расчет вала на изгиб с кручением;
- расчеты стержней на устойчивость.

Лабораторных работ нет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Примерная тематика расчетно-графических работ:

- равновесие тела и составной конструкции;
- кинематика вращательного и поступательного движения;
- плоское движение тела;
- применение общих теорем динамики для исследования движения механической системы;
- расчеты балок на прочность и жесткость;
- выбор сечения балки;
- расчет вала на изгиб с кручением;
- расчеты стержней на устойчивость.

6.2. Перечень оценочных средств для проведения промежуточного контроля успеваемости студентов

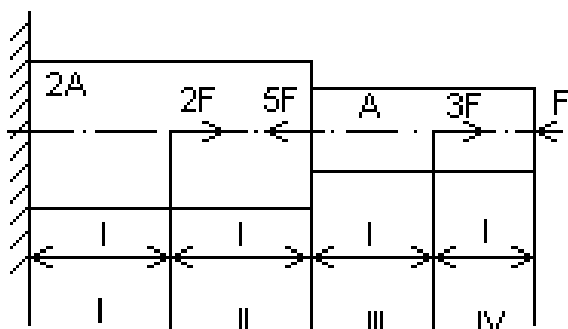
6.2.1. Вопросы к зачету:

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил.
2. Момент силы. Пара сил. Сложение пар сил. Условие равновесия системы пар сил.
3. Плоская система сил. Приведение системы сил к центру. Условие равновесия произвольной плоской системы сил.

4. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.
5. Скорость и ускорение точек тела, движущегося поступательно. Скорость и ускорение точек вращающегося твердого тела.
6. Плоскопараллельное движение твердого тела. Векторный способ определения скоростей точек плоской фигуры. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей.
7. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
8. Законы динамики. Уравнения несвободного движения точки. Способы решения задач динамики точки.
9. Гармонические колебания точки.
10. Понятие о механической системе. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс.
11. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.
12. Момент количества движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения механической системы.
13. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений твердого тела.
14. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
15. Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и системы. Динамические реакции, действующие на ось вращающегося твердого тела.
16. Возможные перемещения. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.

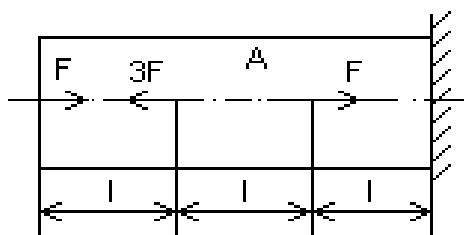
6.2.2. Примеры тестовых заданий:

1. Стержень подвергается воздействию нескольких осевых сил. Если A -это параметр величины площади поперечного сечения, то наибольшее по модулю напряжение будет достигнуто на участке



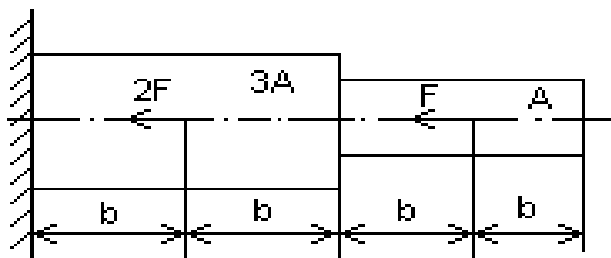
- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV

2. К стержню приложено несколько осевых сил. Если $F=50$ кН, площадь поперечного сечения $A=25\text{см}^2$, $l=0.4$ м и модуль продольной упругости $E=2\cdot 10^{11}$ Па, то измерение длины среднего участка $\Delta l_{\text{ср}}$ в мм равно



- 1) 0,04
- 2) 0,06
- 3) 0,08
- 4) 0,10

3. Если к ступенчатому стержню, участки которого имеют площади поперечного сечения соответственно A и $3A$, а модуль продольной упругости E , приложены две осевые силы F и $2F$, то длина всего стержня уменьшится на величину Δl



- 1) $\frac{5Fb}{3AE}$
- 2) $2\frac{Fb}{AE}$
- 3) $\frac{7Fb}{3AE}$
- 4) $\frac{8Fb}{3AE}$

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. – М.- Высшая школа, 2007.
2. Вебер Г.Э., Ляпцев С.А. Лекции по теоретической механике. – Екатеринбург: УГГГА, 1998.
5. Мокрушин Н.В., Ляпцев С.А. Сопротивление материалов. Конспект лекций. Екатеринбург, УГГУ, 2006.

б) дополнительная литература:

1. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Ю. Курс теоретической механики. – М.: Наука, 2002.
2. Бать М.И., Джанелидзе. Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т.1,2.- М.: Наука, 2005.
3. Ляпцев С.А. Статика. – Методическое пособие и задания для РГР по дисциплине «Теоретическая механика». – Екатеринбург: УГГУ, 2007.
4. Брагин В.Г., Казаков Ю.М. Кинематика. Учебное пособие и задания для выполнения типовых расчетов по дисциплине «Теоретическая механика». – Екатеринбург, 2005.
5. Вебер Г.Э., Казаков Ю.М., Ляпцев С.А. Динамика. Учебно-методическое пособие и задания для РГР по дисциплине «Теоретическая механика». – Екатеринбург, 2005
6. Мокрушин Н.В., Ляпцев С.А., Чучманова Л.Д., Серeda К.В. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Учебное пособие. Екатеринбург, УГГУ, 2008.
7. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике.- под ред. А.А Яблонского. М. – Высшая школа, 2001.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com>;
2. www.biblioclub.ru .

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеются специализированные аудитории - 2335, 2336, 2341 для проведения практических занятий и лекций (в наличии модели механизмов, демонстрирующие передачу вращений от одного тела к другому и плоское движение тела).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению (специальности) 20.03.01 "Техносферная безопасность" и профилю (специализации) подготовки "Инженерная защита окружающей среды".

Автор(ы): Е. Б. Волков


Программа одобрена на заседании кафедры Технической механики
(протокол № __ от __).

Заведующий кафедрой ТМ

В.М. Таугер

Программа согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой ИЭ

 А.В. Хохряков

Программа одобрена методической комиссией ГМФ:

Председатель методической комиссии факультета:

В.П. Барановский