

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистический ежегодник стран-членов Совета Экономической Взаимопомощи. 1988 /Секретариат СЭВ.- М.: Финансы и статистика, 1988.- 511 с.
2. Краткий статистический сборник Республики Беларусь в цифрах, 2004.- Мн.: Минстат РБ, 2004.- 342 с.
3. Итоги Всесоюзной переписи населения 1970 года. Том второй – Пол, возраст и ... - М.: Изд. Статистика, 1972.- 272 с.
4. Игнатищев Р.М. О теоремхрейтинге // Сб. Науч. Тр. «Теоретическая и прикладная механика: Под ред. И.П.Филонова.- Мн.: УП Технопринт, 2002.- 252 с.»; С. 31-35.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

Завистовский В.Э., Кривенок С.К., Якубовская С.В.

The modulus principle of arrangement is given, and characteristic feature of organization of laboratory practicum on engineering and applied mechanics for different university specialties is shown.

Лабораторный практикум позволяет студентам не только закрепить и углубить основные положения теоретического курса, но также дает возможность познакомить их с практическими методами испытаний и исследования элементов конструкций и деталей машин. Испытания деталей и узлов машин, определение механических характеристик материалов позволяют установить или подтвердить новые закономерности и являются мощным средством технического прогресса. Знания в области физики твердого тела не позволяют теоретически рассчитывать прочность, не пользуясь экспериментальными характеристиками материалов. Современные детали машин сложны по форме и не всегда подходят под определения бруса, пластинки, оболочки или массива, расчеты для которых достаточно точно можно выполнить, применяя методы сопротивления материалов.

Учебные дисциплины "Техническая механика" и "Прикладная механика" базируются на основных положениях теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин, машиноведения и деталей машин и других наук. В Полоцком государственном университете имеется достаточно мощная лабораторно-испытательная база, позволяющая эффективно проводить лабораторный практикум по технической и прикладной механике для студентов различных специальностей. В целом, лабораторный практикум по технической и прикладной механике позволяет выполнять следующие лабораторные работы:

- проверка аксиомы статики о параллелограмме сил (№1)
- определение коэффициента сцепления и коэффициента трения (№2)
- определение осевого момента инерции путем качения по наклонной плоскости (№3)
- изучение основных видов механизмов (№4)
- изучение структурных схем и подвижности механизмов; устранение избыточных связей (№5)
- исследование кинематики зубчатых механизмов (№6)
- обмер цилиндрических зубчатых колес (№7)
- обмер червячной пары (№8)
- обмер конических зубчатых колес (№9)
- определение предельных размеров и заключение о годности деталей (№10)

- определение основных механических характеристик стали при растяжении (№11)
- испытание на сжатие образцов из различных материалов (№12)
- определение твердости металлов при вдавливании (№13)
- испытание стального образца на срез (№14)
- испытание стального образца на кручение (№15)
- испытание цилиндрической спиральной пружины на сжатие и определение модуля сдвига (№16)
- испытание металлов на ударный изгиб (№17)
- определение критической силы при сжатии стержня большой гибкости (№18)
- разборка и сборка цилиндрического зубчатого редуктора с определением его основных параметров (№19)
- разборка и сборка червячного редуктора с определением его основных параметров (№20)
- разборка и сборка кинематических механических приводов радиоэлектронных средств (№21).

В таблицах 1 и 2 приведены структура, содержание и объемы в часах указанных курсов для различных специальностей.

Дисциплина и шифр специальности	Учебная нагрузка, час.		
	Всего	Лекции	Лабораторно- (практические) занятия
Техническая механика – 390101	32	16	16
Техническая механика – 400201	32	16	16
Техническая механика – 390201	90	54	18 (+18)
Техническая механика – 390202	90	54	18 (+18)
Техническая механика – 020602-01	126	72	18 (+ 36)
Техническая механика – 690101	64	32	16 (+16)
Прикладная механика – 480103	193	105	18 (+70)

Таблица 1– Объем учебной нагрузки по технической и прикладной механике для различных специальностей

Анализ материалов, представленных в таблицах, позволяет построить лабораторный практикум на модульном принципе, позволяющем эффективно использовать как время, выделенное на его, так и лабораторную базу. При этом, из имеющегося перечня, выбираются те лабораторные работы, которые, в большей степени, отражают специфику специальности. Например, по специальности 400201- "Вычислительные машины, системы и сети", студенты выполняют лабораторные работы №1,5,6,10-12 и 21; по специальности 020602 – "Технология и информатика" – лабораторные работы №№ 2,4,7-9, 11, 13, 19 и 20; по специальности 690101 – "Архитектура" – лабораторные работы №№ 1,3,11,12,15,17 и 18; по специальности 480103 – "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" – лабораторные работы №№ 2, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19 и 20. Такая постановка лабораторного практикума позволяет гибко варьировать лабораторными работами, более равномерно загружать испытательные лаборатории и персонал, иметь резерв лабораторных работ, своевременно проводить техническое обслуживание и ремонт. Студенты, выполнившие лабораторный практикум в полном объеме, получают первые практические навыки проведения исследований, глубже овладевают предметом, что положительно сказывается на качестве подготовки специалистов.

Таблица 2- Структура и содержание курсов "Техническая механика" и "Прикладная механика"

Дисциплина, специальность	Требования образовательного стандарта	Модули курса				
		Теоретическая механика	Сопротивление материалов	Теория механизмов и машин	Детали механизмов и приборов	Детали машин
<u>Техническая механика</u> 390101 – Радио-техника	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие. Основы теории механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения. Общая методика проектирования механических систем. Общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условие равновесия; уравнения динамики системы в обобщенных координатах. Колебания механической системы с одной степенью свободы.	+	+	+	+	
400201 – Вычислительные машины, системы и сети	Основы теории механизмов; сила и система сил; условия равновесия плоской системы сил. Кинематические пары, кинематический анализ механизмов. Основы расчета точности механизмов; допуски, виды посадок, погрешности, шероховатость, методы расчета ошибок механизмов. Основы расчета на прочность; понятие о деформациях и напряжениях, диаграмма напряжений. Механические характеристики материалов, твердость материала и его оценка. Виды изгиба, изгибающий момент. Понятие об усталости и пределе выносливости материалов. Механизмы прерывистого движения. Кулачковые и рычажные механизмы. Передача "винт- гайка". Направляющие движения, опоры, неразъемные соединения, муфты, упругие элементы, механизмы электронных средств.	+	+	+	+	+
390201 - Моделирование и компьютерное проектирование	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие; основы теории механизмов; основы теории точности механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения; методика проектирования и механические коле-	+	+	+	+	+

тирование радио- электронных средств	бания систем; принцип возможных перемещений; общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условия равновесия и уравнения динамики системы в обобщенных координатах; колебания механической системы с одной степенью свободы.					
390202 - Проектирование и производство радио- электронных средств	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие; основы теории механизмов; основы теории точности механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения; методика проектирования и механические колебания систем; принцип возможных перемещений; общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условия равновесия и уравнения динамики системы в обобщенных координатах; колебания механической системы с одной степенью свободы.	+	+	+	+	+
020602-01 – Технология и информатика	Общие принципы конструирования, расчета и надежной эксплуатации технических систем. Основы расчета абсолютно твердого тела как модели механического объекта. Основы кинематики и динамики машин и механизмов. Особенности расчета, конструирования и надежной эксплуатации типовых элементов машин.	+	+	+		+
690101 – Архитектура	Основные понятия и аксиомы статики абсолютно твердого тела. Плоская система сил. Система сходящихся сил. Условия равновесия. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Пространственная система сил. Основные положения кинематики и динамики. Растяжение – сжатие. Сдвиг, кручение. Механические характеристики строительных материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Плоский изгиб. Статически неопределимые системы. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней. Динамическое действие нагрузок.	+	+			
<u>Прикладная механика</u>	Свойства сил, их моменты, пары сил. Условия равновесия тел и учет сил трения. Скорость и ускорение материальной точки и твердого тела при его вращательном и плоском движениях. Законы динамики. Динамические характеристики: импульс, кинетический момент, кинетическая энергия и теоремы об их изменении. Работа и мощность. Силы инерции и принцип Даламбера. Основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость нагруженных деталей и					

<p>480103 - Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</p>	<p>элементов конструкций общего назначения. Внутренние силовые факторы, действующие в стержне. Напряжения, деформации и перемещения. Геометрические характеристики плоских сечений. Напряженное состояние в точке. Теории прочности. Расчет стержней при растяжении, сжатии, изгибе, кручении и сдвиге. Экспериментальное исследование механических свойств материалов. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых элементов. Расчет на прочность при ударе. Основные особенности проектирования изделий машиностроения применительно к профилю специализации, классификация деталей, машин и механизмов общего назначения, в том числе характерных для оборудования химической промышленности. Конструкции наиболее распространенных механических передач, узлов и деталей, обслуживающих их. Анализ возможности и целесообразности их использования применительно к конкретным условиям, а также основы расчета на прочность. Специфика эксплуатации изделий и другие критерии работоспособности (износостойкость, коррозионная стойкость и т.д.). Разновидности различных соединений деталей, условия их работоспособности в конкретных случаях и основы расчета. Унификация и обеспечение взаимозаменяемости узлов и деталей.</p>	<p>+</p>	<p>+</p>			<p>+</p>
---	--	----------	----------	--	--	----------

Таблица 2- Структура и содержание курсов "Техническая механика" и "Прикладная механика"

Дисциплина, специальность	Требования образовательного стандарта	Модули курса				
		Теоретическая механика	Сопроотивление материалов	Теория механизмов и машин	Детали механизмов и приборов	Детали машин
<u>Техническая механика</u> 390101 – Радиотехника	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие. Основы теории механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения. Общая методика проектирования механических систем. Общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условие равновесия; уравнения динамики системы в обобщенных координатах. Колебания механической системы с одной степенью свободы.	+	+	+	+	
400201 – Вычислительные машины, системы и сети	Основы теории механизмов; сила и система сил; условия равновесия плоской системы сил. Кинематические пары, кинематический анализ механизмов. Основы расчета точности механизмов; допуски, виды посадок, погрешности, шероховатость, методы расчета ошибок механизмов. Основы расчета на прочность; понятие о деформациях и напряжениях, диаграмма напряжений. Механические характеристики материалов, твердость материала и его оценка. Виды изгиба, изгибающий момент. Понятие об усталости и пределе выносливости материалов. Механизмы прерывистого движения. Кулачковые и рычажные механизмы. Передача "винт- гайка". Направляющие движения, опоры, неразъемные соединения, муфты, упругие элементы, механизмы электронных средств.	+	+	+	+	+

390201 - Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие; основы теории механизмов; основы теории точности механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения; методика проектирования и механические колебания систем; принцип возможных перемещений; общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условия равновесия и уравнения динамики системы в обобщенных координатах; колебания механической системы с одной степенью свободы.	+	+	+	+	+
390202 - Проектирование и производство радиоэлектронных средств	Основы расчетов на прочность; соединения; упругие элементы; опоры и направляющие; основы теории механизмов; основы теории точности механизмов; зубчатые передачи; фрикционные передачи; механизмы прерывистого движения; методика проектирования и механические колебания систем; принцип возможных перемещений; общее уравнение динамики для подвижной системы материальных точек; условия равновесия и уравнения динамики системы в обобщенных координатах; колебания механической системы с одной степенью свободы.	+	+	+	+	+
020602-01 – Технология и информатика	Общие принципы конструирования, расчета и надежной эксплуатации технических систем. Основы расчета абсолютно твердого тела как модели механического объекта. Основы кинематики и динамики машин и механизмов. Особенности расчета, конструирования и надежной эксплуатации типовых элементов машин.	+	+	+		+
690101 – Архитектура	Основные понятия и аксиомы статики абсолютно твердого тела. Плоская система сил. Система сходящихся сил. Условия равновесия. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Пространственная система сил. Основные положения кинематики и динамики. Растяжение – сжатие. Сдвиг, кручение. Механические характеристики строительных материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Плоский изгиб. Статически неопределимые системы. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых стержней. Динамическое действие нагрузок.	+	+			

<p><u>Прикладная механика</u></p> <p>480103 - Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</p>	<p>Свойства сил, их моменты, пары сил. Условия равновесия тел и учет сил трения. Скорость и ускорение материальной точки и твердого тела при его вращательном и плоском движениях. Законы динамики. Динамические характеристики: импульс, кинетический момент, кинетическая энергия и теоремы об их изменении. Работа и мощность. Силы инерции и принцип Даламбера. Основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость нагруженных деталей и элементов конструкций общего назначения. Внутренние силовые факторы, действующие в стержне. Напряжения, деформации и перемещения. Геометрические характеристики плоских сечений. Напряженное состояние в точке. Теории прочности. Расчет стержней при растяжении, сжатии, изгибе, кручении и сдвиге. Экспериментальное исследование механических свойств материалов. Сложное сопротивление. Устойчивость сжатых элементов. Расчет на прочность при ударе. Основные особенности проектирования изделий машиностроения применительно к профилю специализации, классификация деталей, машин и механизмов общего назначения, в том числе характерных для оборудования химической промышленности. Конструкции наиболее распространенных механических передач, узлов и деталей, обслуживающих их. Анализ возможности и целесообразность их использования применительно к конкретным условиям, а также основы расчета на прочность. Специфика эксплуатации изделий и другие критерии работоспособности (износостойкость, коррозионная стойкость и т.д.). Разновидности различных соединений деталей, условия их работоспособности в конкретных случаях и основы расчета. Унификация и обеспечение взаимозаменяемости узлов и деталей.</p>	+	+			+
--	---	---	---	--	--	---