

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНА
Ректором БГТУ
профессором И. М. Жарским
24 декабря 2014г.
Регистрационный № УД – 826 /баз.

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

- 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»;
- 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»;
- 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий»;
- 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»;
- 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины»;
- 1-48 02 01 «Биотехнология»;
- 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»;
- 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»;
- 1-57 01 03 «Биоэкология».

УДК 621.01:531.8(073)

ББК 22.2я73

П 75

Рекомендована к утверждению:

Кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 1 от 02 сентября 2014 г.)

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 4 от 23 декабря 2014 г.).

Составители:

Я. Г. Грода, заведующий кафедрой теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

С. Е. Бельский, заведующий кафедрой деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент;

Г. С. Бокун, доцент кафедры теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Д. В. Гапанюк, доцент кафедры теоретической механики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук;

А. В. Ширко, доцент кафедры механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук;

Е. И. Кордикова, доцент кафедры механики материалов и конструкций учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент;

М. Н. Пищов, доцент кафедры деталей машин и подъемно-транспортных устройств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук.

Рецензенты:

А. В. Чигарев – заведующий кафедрой теоретической механики Белорусского национального технического университета, профессор, доктор физико-математических наук;

В. Н. Основин – заведующий кафедрой механики материалов и деталей машин Белорусского государственного аграрного технического университета, доцент, кандидат технических наук

П 75 Прикладная механика: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальностей: 1-43 01 06, «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»; 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»; 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий»; 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»; 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины»; 1-48 02 01 «Биотехнология»; 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»; 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; 1-57 01 03 «Биоэкология». / сост.: Я. Г. Грода и др. – Минск: БГТУ, 2014. – 25 с.

УДК 621.01:531.8–419.8(073)

ББК 22.2я73

П 75

© Учреждение образования
«Белорусский государственный
технологический университет», 2014
© Грода Я.Г., Кордикова Е.И., 2014

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Прикладная механика» является одним из основных предметов в системе подготовки современных специалистов инженерно-технического, химико-технологического и инженерно-энергетического профиля. Настоящая учебная программа по дисциплине «Прикладная механика» разработана в соответствии с требованиями образовательных стандартов ОСВО Республики Беларусь 2013 года и учебных планов Белорусского государственного технологического университета для специальностей: 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент», 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий материалов», 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины», 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов», 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», 1-57 01 03 «Биоэкология».

1.1. Цель и задачи преподавания и изучения учебной дисциплины

Целью прикладной механики является предоставление студентам необходимых знаний о методах расчета и проектирования элементов конструкций, деталей машин и механизмов, а также их долговечности и безопасной эксплуатации.

Задачи:

- сформировать у студентов понимание фундаментальных законов механики, которые описывают движение и равновесие твердых тел и возникающие при этом взаимодействия между телами;
- изучить основные закономерности поведения материала под нагрузкой и освоить методику расчета элементов конструкций и деталей машин по основным критериям работоспособности – прочности, жесткости и устойчивости;
- привить навыки расчета и конструирования типовых деталей и сборочных единиц машин и механизмов общего назначения, научить рационально выбирать материал и форму деталей, правильно назначать степень точности и качества обработки поверхности, выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость и т. д., исходя из заданных условий работы деталей в машине.

1.2. Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

После изучения «Прикладной механики» студент должен

знать:

- основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;
- причины разрушения материалов, деталей и конструкций;
- основные законы и закономерности поведения материала под нагрузкой;
- преимущества и недостатки применяемых механических передач;
- материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих

требуемую надежность;

уметь:

- по реальному объекту составлять расчетные схемы;
- записывать условия равновесия плоских и пространственных систем сил, определять реакции связей;
- решать дифференциальные уравнения движения;
- использовать общие теоремы и другие методы динамики и кинематики для оценки характера движения точки и механической системы;
- определять характеристики прочности и пластичности материалов;
- рассчитывать напряжения и деформации в элементах конструкций и деталях машин при простых видах нагружения: центральном растяжении (сжатии), изгибе, сдвиге и кручении;
- рассчитывать напряжения в элементах конструкций и деталях машин при сложных видах нагружения: косом изгибе, внецентренном растяжении (сжатии), совместном действии изгиба и кручения;
- производить кинематический расчет механизмов;
- читать и выполнять чертежи любой сложности;
- выбирать наиболее рациональные варианты передач и приводов;
- рационально выбирать показатели узлов и машин (КПД, габаритные размеры, масса, точность и плавность работы, технологические требования и др.);
- выполнять расчеты и разрабатывать техническую документацию для реализации заданных схем механизмов, учитывая требования, предъявляемые к прочности и точности, работоспособности, технологичности, эксплуатационным расходам и т.д.;

владеть:

- методами кинематического анализа движения точки, поступательного, вращательного и плоского движений твердого тела;
- методиками составления дифференциальных уравнений движения материальной точки и механических систем;
- методами расчетов на прочность;
- методами расчетов на жесткость;
- методами расчетов на устойчивость;
- навыками машиностроительного черчения.

1.3. Формируемые компетенции

У освоившего курс прикладной механики студента должны быть сформированы следующие компетенции:

а) академические компетенции:

Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

Уметь работать самостоятельно.

Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

б) социально-личностные компетенции:

Быть способным к социальному взаимодействию.

Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

Уметь работать в команде.

в) профессиональные компетенции:

Организовать собственный труд и работу других исполнителей в соответствии с поставленными производственными задачами, условиями и сроками их выполнения.

1.4. Связь с другими учебными дисциплинами

Курс «Прикладная механика» базируется на таких дисциплинах, как «Высшая математика», «Физика», «Инженерная и машинная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Полученные знания используются при изучении цикла специальных дисциплин на последующих курсах.

1.5. Структура содержания учебной дисциплины

Примерное распределение часов по видам занятий в зависимости от специальности составляет:

№ п/п	Шифр и название специальности	Количество учебных часов				
		Всего	Аудиторных	Лекций	Лабораторных занятий	Практических занятий
1	1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»	242	122	70	–	52
2	1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»	380	194	106	36	52
3	1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий материалов»	376	176	88	36	52
4	1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»	393	194	106	34	54
5	1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины»	400	178	102	18	58
6	1-48 02 01 «Биотехнология»	390	176	106	18	52
7	1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»	390	176	106	18	52
8	1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»;	288	122	68	18	36
9	1-57 01 03 «Биоэкология»	282	140	72	18	50

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
	Раздел 1. Теоретическая механика	51	34	17	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	3	2	1	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	6	4	2	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	3	2	1	0
1.4	Равновесие с учетом трения	3	2	1	0
1.5	Кинематика точки	3	2	1	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	3	2	1	0
1.7	Кинематика плоского движения	5	3	2	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	2	2	0	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	6	4	2	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	3	2	1	0
1.15	Принцип Даламбера	3	2	1	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	35	18	17	0
2.1	Введение	3	2	1	0
2.2	Растяжение и сжатие	6	2	4	0
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	4	2	2	0
2.4	Изгиб	6	2	4	0
2.5	Сдвиг	3	1	2	0
2.6	Кручение	4	2	2	0
2.7	Теории прочности	1	1	0	0
2.8	Сложное сопротивление	1	1	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	0
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	1	1	0	0
	Раздел 3. Детали машин	36	18	18	0
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	4	2	2	0
3.3	Червячные передачи	2	1	1	0
3.4	Цепные передачи	2	1	1	0
3.5	Ременные передачи	2	1	1	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	2	1	1	0
3.7	Передача винт-гайка	0	0	0	0
3.8	Валы и оси	2	1	1	0
3.9	Подшипники	2	1	1	0
3.10	Муфты	1	1	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	4	2	2	0
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	10	2	8	0
3.14	Транспортирующие машины	0	0	0	0
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	0,5	0,5	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	0,5	0,5	0	0
	ИТОГО	122	70	52	0

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
	Раздел 1. Теоретическая механика	52	34	18	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	3	2	1	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	6	4	2	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	3	2	1	0
1.4	Равновесие с учетом трения	3	2	1	0
1.5	Кинематика точки	3	2	1	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	3	2	1	0
1.7	Кинематика плоского движения	5	3	2	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки.	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	2	2	0	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	6	4	2	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	4	2	2	0
1.15	Принцип Даламбера	3	2	1	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	35	17	18	0
2.1	Введение	3	1	2	0
2.2	Растяжение и сжатие	6	2	4	0
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	4	2	2	0
2.4	Изгиб	6	2	4	0
2.5	Сдвиг	3	1	2	0
2.6	Кручение	4	2	2	0
2.7	Теории прочности	1	1	0	0
2.8	Сложное сопротивление	1	1	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	0
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	1	1	0	0
	Раздел 3. Детали машин	35	17	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи.	4	2	0	2
3.2	Зубчатые передачи	4	2	0	2
3.3	Червячные передачи	3	1	0	2
3.4	Цепные передачи	2	1	0	1
3.5	Ременные передачи	2	1	0	1
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	2	1	0	1
3.7	Передача винт-гайка	0	0	0	0
3.8	Валы и оси	2	1	0	1
3.9	Подшипники	0,5	0,5	0	0
3.10	Муфты	0,5	0,5	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	4	2	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	8	2	0	6
3.14	Транспортирующие машины	0	0	0	0
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	0,5	0,5	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	0,5	0,5	0	0
	ИТОГО	122	68	36	18

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-57 01 03 «Биоэкология»⁹**

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	36	18	18	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил.	2	1	1	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел.	4	2	2	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	2	1	1	0
1.4	Равновесие с учетом трения	2	1	1	0
1.5	Кинематика точки	2	1	1	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	2	1	1	0
1.7	Кинематика плоского движения	3	1	2	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки.	3	1	2	0
1.9	Колебания материальной точки	1	1	0	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	1	1	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.	4	2	2	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела.	3	1	2	0
1.15	Принцип Даламбера	2	1	1	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	51	34	17	0
2.1	Введение	3	2	1	0
2.2	Растяжение и сжатие	10	6	4	0
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	10	6	4	0
2.5	Сдвиг	4	2	2	0
2.6	Кручение	5	3	2	0
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	0
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	53	20	15	18
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	1	1	0	0
3.2	Зубчатые передачи	6	2	2	2
3.3	Червячные передачи	4	1	1	2
3.4	Цепные передачи	2	1	1	0
3.5	Ременные передачи	2	1	1	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	1	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	1	0	0
3.8	Валы и оси	3	1	2	2
3.9	Подшипники	5	2	1	2
3.10	Муфты	2	1	1	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	7	3	2	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	4	2	2	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	5	1	0	4
3.14	Транспортирующие машины	2	0	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	2	1	1	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	2	1	1	0
	ИТОГО	140	72	50	18

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности
1047 02 01 «Технология полиграфических производств»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.4	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.5	Кинематика точки	4	2	2	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.7	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.15	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	68	34	16	18
2.1	Введение	4	2	0	2
2.2	Растяжение и сжатие	16	6	4	6
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	12	6	4	2
2.5	Сдвиг	6	2	2	2
2.6	Кручение	7	3	2	2
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	8	2	2	4
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	54	36	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	6	4	0	2
3.3	Червячные передачи	4	2	0	2
3.4	Цепные передачи	2	2	0	0
3.5	Ременные передачи	2	2	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	2	0	0
3.8	Валы и оси	4	2	0	2
3.9	Подшипники	6	4	0	2
3.10	Муфты	2	2	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	6	4	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	6	2	0	4
3.14	Транспортирующие машины	4	2	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	1	1	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	1	1	0	0
	ИТОГО	194	106	52	36

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности
1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.4	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.5	Кинематика точки	4	2	2	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.7	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.15	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	69	34	18	17
2.1	Введение	6	2	2	2
2.2	Растяжение и сжатие	16	6	4	6
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	12	6	4	2
2.5	Сдвиг	6	2	2	2
2.6	Кручение	7	3	2	2
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	7	2	2	3
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	53	36	0	17
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	6	4	0	2
3.3	Червячные передачи	4	2	0	2
3.4	Цепные передачи	2	2	0	0
3.5	Ременные передачи	2	2	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	2	0	0
3.8	Валы и оси	4	2	0	2
3.9	Подшипники	6	4	0	2
3.10	Муфты	2	2	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	6	4	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	5	2	0	3
3.14	Транспортирующие машины	4	2	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	1	1	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	1	1	0	0
	ИТОГО	194	106	54	34

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических
веществ, материалов и изделий»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.4	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.5	Кинематика точки	4	2	2	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.7	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.15	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	68	34	16	18
2.1	Введение	4	2	0	2
2.2	Растяжение и сжатие	18	6	4	8
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	12	6	4	2
2.5	Сдвиг	6	2	2	2
2.6	Кручение	7	3	2	2
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	6	2	2	2
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	36	18	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин, основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	1	1	0	0
3.2	Зубчатые передачи	4	2	0	2
3.3	Червячные передачи	3	1	0	2
3.4	Цепные передачи	1	1	0	0
3.5	Ременные передачи	1	1	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	3	1	0	2
3.7	Передача винт-гайка	1	1	0	0
3.8	Валы и оси	3	1	0	2
3.9	Подшипники	4	2	0	2
3.10	Муфты	1	1	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	4	2	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	1	1	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	5	1	0	4
3.14	Транспортирующие машины	3	1	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	0,5	0,5	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	0,5	0,5	0	0
	ИТОГО	176	88	52	36

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальности 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.4	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.5	Кинематика точки	4	2	2	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.7	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.15	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	56	34	22	0
2.1	Введение	4	2	2	0
2.2	Растяжение и сжатие	10	6	4	0
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	10	6	4	0
2.5	Сдвиг	4	2	2	0
2.6	Кручение	5	3	2	0
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	6	2	4	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	0
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	50	32	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин. основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	4	2	0	2
3.3	Червячные передачи	4	2	0	2
3.4	Цепные передачи	2	2	0	0
3.5	Ременные передачи	2	2	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	2	0	0
3.8	Валы и оси	4	2	0	2
3.9	Подшипники	4	2	0	2
3.10	Муфты	2	2	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	6	4	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	6	2	0	4
3.14	Транспортирующие машины	4	2	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	1	1	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	1	1	0	0
	ИТОГО	178	102	58	18

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для специальностей 1-48 02 01 «Биотехнология»;
1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»

№ темы	Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные занятия (часы)
	Раздел 1. Теоретическая механика	72	36	36	0
	Введение. Предмет и задачи механики	1	1	0	0
1.1	Основные понятия статики. Сходящаяся система сил	4	2	2	0
1.2	Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел	10	4	6	0
1.3	Условие равновесия произвольной пространственной системы сил	4	2	2	0
1.4	Равновесие с учетом трения	4	2	2	0
1.5	Кинематика точки	4	2	2	0
1.6	Кинематика простейших движений твердого тела	4	2	2	0
1.7	Кинематика плоского движения	7	3	4	0
1.8	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки	4	2	2	0
1.9	Колебания материальной точки	4	2	2	0
1.10	Механическая система и ее меры инертности	2	2	0	0
1.11	Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы	8	4	4	0
1.12	Теорема о движении центра масс	2	1	1	0
1.13	Теорема об изменении количества движения	2	1	1	0
1.14	Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела	6	2	4	0
1.15	Принцип Даламбера	6	4	2	0
	Раздел 2. Сопротивление материалов	50	34	16	0
2.1	Введение	3	2	1	0
2.2	Растяжение и сжатие	9	6	3	0
2.3	Геометрические характеристики плоских сечений	6	4	2	0
2.4	Изгиб	10	6	4	0
2.5	Сдвиг	4	2	2	0
2.6	Кручение	5	3	2	0
2.7	Теории прочности	3	3	0	0
2.8	Сложное сопротивление	2	2	0	0
2.9	Устойчивость сжатых стержней	4	2	2	0
2.10	Контактные напряжения	1	1	0	0
2.11	Прочность при циклически изменяющихся напряжениях	1	1	0	0
2.12	Динамическое нагружение	2	2	0	0
	Раздел 3. Детали машин	54	36	0	18
3.1	Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи	2	2	0	0
3.2	Зубчатые передачи	6	4	0	2
3.3	Червячные передачи	4	2	0	2
3.4	Цепные передачи	2	2	0	0
3.5	Ременные передачи	2	2	0	0
3.6	Фрикционные передачи и вариаторы	4	2	0	2
3.7	Передача винт-гайка	2	2	0	0
3.8	Валы и оси	4	2	0	2
3.9	Подшипники	6	4	0	2
3.10	Муфты	2	2	0	0
3.11	Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения	6	4	0	2
3.12	Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях	2	2	0	0
3.13	Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины	6	2	0	4
3.14	Транспортирующие машины	4	2	0	2
3.15	Нормирование геометрических параметров деталей	1	1	0	0
3.16	Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах	1	1	0	0
	ИТОГО	176	106	52	18

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Теоретическая механика

Введение. Предмет и задачи механики. Предмет механики. Роль механики в подготовке инженера. Теоретическая механика как составная часть прикладной механики. Предмет и задачи механики, содержание разделов механики. Теоретическая механика как одна из фундаментальных физико-математических наук, ее мировоззренческое значение и место среди других естественных и технических наук. Значение теоретической механики как научной базы большинства областей современной техники.

1.1. Основные понятия статики. Сходящаяся система сил. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние. Задачи статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Теорема о трех силах.

1.2. Произвольная плоская система сил. Равновесие системы тел. Алгебраический момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Распределенная нагрузка и ее равнодействующая. Понятие о паре сил. Алгебраический момент пары сил. Теорема о сумме моментов сил пары относительно центра. Теоремы об эквивалентности пар. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.

1.3. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил. Вектор-момент силы относительно точки и момент силы относительно оси. Момент пары сил как вектор. Теорема о параллельном переносе силы. Теорема о приведении системы сил к заданному центру. Понятие главного вектора и главного момента системы. Условие равновесия произвольной пространственной системы сил.

1.4. Равновесие с учетом трения. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении. Законы трения скольжения. Реакция шероховатой поверхности. Угол трения. Равновесие тел при наличии трения. Трение качения. Коэффициент трения качения. Момент трения качения.

1.5. Кинематика точки. Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Понятие системы отсчета. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория точки. Связь между различными способами задания движения. Скорость и ускорение точки. Нормальное и тангенциальное ускорения. Частные случаи движения точки.

1.6. Кинематика простейших движений твердого тела. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угол поворота. Закон вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

1.7. Кинематика плоского движения. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное движения полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения плоской фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей, определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорения произвольной точки плоской фигуры.

1.8. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения точки. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Движение материальной точки под действием постоянной силы и сил, зависящих от времени, скорости и координаты.

1.9. Колебания материальной точки. Колебания материальной точки. Частота, период, амплитуда и фаза гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление и условия резонанса.

1.10. Механическая система и ее меры инертности. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Геометрия масс. Масса системы. Центр масс системы и его координаты. Способы определения положения центра масс. Моменты инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции. Моменты инерции биологических макромолекул. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Осевые моменты инерции некоторых тел.

1.11. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Примеры вычисления работы силы тяжести, силы упругости, силы трения и силы, приложенной к вращающемуся телу. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела при его поступательном, вращательном и плоском движениях. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Понятие о силовом поле. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии консервативной системы.

1.12. Теорема о движении центра масс. Теорема о движении центра масс системы. Следствия из теоремы о движении центра масс системы. Дифференциальное уравнение поступательного движения твердого тела.

1.13. Теорема об изменении количества движения. Импульс (количество движения) материальной точки и теорема об изменении импульса точки дифференциальной и интегральной формах. Количество движения механической сис-

темы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения импульса.

1.14. Теорема моментов. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений твердого тела. Момент импульса (момент количества движения) точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента импульса точки. Закон сохранения момента импульса. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента. Дифференциальные уравнения вращательного и плоскопараллельного движений твердого тела.

1.15. Принцип Даламбера. Принцип Даламбера для материальной точки, сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение системы сил инерции твердого тела к центру. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Понятие о статической и динамической балансировках.

Раздел 2. Сопротивление материалов

2.1. Введение. Задачи раздела «Сопротивление материалов», его роль в технике, связь с другими дисциплинами, реальный объект и его расчетная схема. Внешние и внутренние силовые факторы и их определение.

2.2. Растяжение и сжатие. Построение эпюр внутренних силовых факторов. Понятие о напряжениях. Деформации. Осевое растяжение и сжатие. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Расчет на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Экспериментальные исследования механических свойств конструкционных материалов. Напряжения на наклонных сечениях. Опасное напряжение, допускаемое напряжение. Расчет статически неопределимых стержневых систем при растяжении (сжатии). Метод сравнения деформаций.

2.3. Геометрические характеристики плоских сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Моменты инерции простых фигур. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Радиусы инерции. Определение положения главных осей, осевых и главных моментов инерции.

2.4. Изгиб. Понятие о видах изгиба. Определение нормальных напряжений при изгибе. Условия прочности при плоском изгибе. Рациональные формы поперечных сечений стержней при изгибе. Дифференциальное уравнение оси изогнутого стержня. Определение деформаций при изгибе.

2.5. Сдвиг. Деформации и напряжения при сдвиге. Закон Гука. Расчет на прочность при сдвиге и смятии. Связь между тремя упругими постоянными для изотропного тела.

2.6. Кручение. Напряжение и деформации при кручении. Кручение стержней круглого поперечного сечения, определение напряжений и углов закручивания. Условия прочности и жесткости при кручении.

2.7. Теории прочности. Сложное деформированное состояние. Теории прочности. Расчеты на прочность при совместном действии изгиба и кручения.

2.8. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение (сжатие). Условие прочности. Косой изгиб. Определение напряжений, условие прочности.

2.9. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера и особенности ее применения. Практические методы расчета на устойчивость. Формула Ясинского.

2.10. Контактные напряжения. Концентрация напряжений. Понятие о местных и контактных напряжениях. Концентрация напряжений. Виды концентраторов. Пути снижения концентрации напряжений. Формула Герца для случая сжатых тел с начальным касанием по линии и точке.

2.11. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Прочность при переменных напряжениях. Характеристики циклов. Диаграмма усталостной прочности. Предел выносливости. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет на прочность при переменных напряжениях. Коэффициент запаса прочности.

2.12. Динамическое нагружение. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Учет сил инерции. Удар. Динамический коэффициент при продольном и поперечном ударе.

Раздел 3. Детали машин

3.1. Общие понятия о деталях машин. Основные требования к машинам, узлам и деталям. Механические передачи. Детали машин и их классификация. Требования, предъявляемые к машинам. Критерии работоспособности и надежности деталей машин. Механические передачи, их виды и краткая сравнительная характеристика. Кинематические и энергетические параметры передач.

3.2. Зубчатые передачи. Общие сведения. Классификация. Теория эвольвентного зацепления. Геометрические параметры и расчет эвольвентных прямозубых, косозубых, конических передач. Кинематика передач. Силы в зацеплении. Виды повреждений зубьев и основы их расчетов на выносливость по контактному и изгибному напряжениям. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения. Конструкции зубчатых колес. Особенности расчета и проектирования планетарных передач.

3.3 Червячные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематика и геометрия. Силы в зацеплении. Расчет по контактному и изгибному напряжениям. Тепловой расчет червячного редуктора. Конструкции. Особенности расчета.

3.4. Цепные передачи. Общие сведения. Классификация. Кинематические и геометрические параметры. Конструкции втулочных, роликовых и зубчатых цепей. Расчет цепных передач.

3.5. Ременные передачи. Общие сведения. Классификация. Основные типы и материалы ремней. Кинематические и геометрические параметры. Усилия и напряжения в ремне. Расчет ременных передач.

3.6. Фрикционные передачи и вариаторы. Фрикционные передачи и вариаторы. Условие работоспособности и кинематика. Расчеты на прочность деталей фрикционных передач и вариаторов.

3.7. Передача винт-гайка. Общие сведения. Классификация. Кинематические и геометрические параметры. Расчет передач винт-гайка.

3.8. Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности. Расчеты валов

на прочность, жесткость и критическую частоту вращения. Опоры валов и осей.

3.9. Подшипники. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Классификация и маркировка подшипников качения. Расчет подшипников качения на статическую, динамическую грузоподъемность и долговечность.

3.10. Муфты. Общие сведения и классификация. Практический подбор и проверочные расчеты элементов муфт.

3.11. Соединения и их классификация. Резьбовые, штифтовые, шпоночные и шлицевые соединения. Соединения деталей машин. Общая характеристика и классификация соединений. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые, профильные, штифтовые. Резьбовые соединения, общая характеристика соединений. Основные типы резьб. Особенности нагружения и критерии работоспособности. Расчет резьбовых соединений. Шпоночные, шлицевые, профильные и штифтовые соединения.

3.12. Сварные соединения. Понятия о клеевых и заклепочных соединениях. Неразъемные соединения: сварные, паяные, клеевые, заклепочные, с натягом. Особенности расчета сварных соединений. Факторы, влияющие на прочность сварного шва. Расчет заклепочных соединений.

3.13. Классификация, основные требования и пути развития подъемно-транспортных машин. Грузоподъемные машины. Виды, классификация, область применения подъемно-транспортных устройств циклического и непрерывного действия. Основные эксплуатационно-технические характеристики подъемно-транспортных устройств. Назначение, виды грузоподъемных устройств. Полиспасты. Общие сведения о составных частях грузоподъемных машин. Механизмы подъема и перемещения, тормоза и остановы, грузозахватные приспособления.

3.14. Транспортирующие машины. Назначение и классификация транспортирующих машин. Основные узлы и детали. Загрузочные и разгрузочные устройства. Ленточные, цепные, роликовые, вибрационные конвейеры. Элеваторы. Эскалаторы.

3.15. Нормирование геометрических параметров деталей. Стандартизация, контроль, метрология.

3.16. Обозначение отклонений и шероховатости на чертежах. Номинальный размер, действительный размер, погрешности размеров, формы, взаимного расположения, шероховатость поверхности. Допуски и посадки.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Примерная тематика практических занятий

На практических занятиях студентам прививаются навыки самостоятельной работы. На примерах конструкций по специальности показываются практические приложения основных положений, методы решения инженерных задач расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Проработке подлежат следующие темы.

Раздел 1. Теоретическая механика

Для специальностей 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент», 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; 1-57 01 03 «Биоэкология»:

- сходящаяся и произвольная плоская система сил;
- равновесие системы тел;
- равновесие произвольной пространственной системы сил;
- кинематика точки и простейших движений твердого тела;
- кинематика плоского движения;
- динамика точки;
- теорема об изменении кинетической энергии;
- теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения и моментов. Уравнения динамики вращательного и плоского движений;
- принцип Даламбера.

Для специальностей 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий материалов», 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины», 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»:

- равновесие под действием сходящейся системы сил;
- равновесие произвольной плоской системы сил;
- равновесие составной системы тел;
- равновесие произвольной пространственной системы сил;
- равновесие с учетом трения;
- кинематика точки;
- кинематика простейших движений твердого тела;
- кинематика плоского движения. Определение скоростей точек;
- кинематика плоского движения. Определение ускорений точек;
- динамика точки;
- колебания материальной точки;
- теорема об изменении кинетической энергии;
- теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения;
- теорема моментов и дифференциальное уравнение вращательного движения;
- уравнения динамики плоского движения;
- принцип Даламбера.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Для всех специальностей проработке подлежат следующие темы:

- Объект равновесия. Связи. Типы. Связей. Реакции связей. Условия равновесия плоской произвольной и плоской сходящейся системы сил.
- Центральное растяжение (сжатие). Расчеты на прочность при центральном растяжении.

- Центральное растяжение (сжатие). Расчеты на жесткость при центральном растяжении.
- Изгиб. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента.
- Изгиб. Подбор сечений.
- Изгиб. Проверка прочности балки, имеющей сложное поперечное сечение.
- Кручение. Расчет торсионного вала на прочность и жесткость.
- Устойчивость сжатых стержней.

Раздел 3 «Детали машин»

Для специальностей 1–43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» и 1–57 01 03 «Биоэкология» проработке подлежат следующие темы:

- кинематический расчет механических приводов;
- расчет цилиндрических зубчатых передач;
- расчет конических зубчатых передач;
- конструирование и расчет червячных передач;
- расчет цепных и ременных передач;
- проектный и проверочный расчеты валов;
- резьбовое соединение;
- сварные и заклепочные соединения.

4.2. Примерная тематика лабораторных занятий

На лабораторных занятиях студенты осваивают методику экспериментального исследования напряжений и деформаций, изучают механические свойства конструкционных материалов, изучают конструкции основных узлов машин. Предлагается следующий перечень работ.

Раздел 2 «Сопrotивление материалов»

Для специальностей 1–47 02 01 «Технология полиграфических производств», 1–48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий», 1–48 01 04 «Технология электрохимических производств»:

- испытание материалов на растяжение;
- определение модуля упругости при растяжении;
- испытание материалов на сжатие;
- определение модуля сдвига;
- испытание стержней на устойчивость;
- испытания балок на изгиб.

Раздел 3 «Детали машин»

Для специальностей 1–57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; 1-57 01 03 «Биоэкология», 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий материалов», 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины», 1-48 02 01 «Биотехнология», 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов».

- Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического и одноступенчатого конического редуктора и определение параметров зацепления.
- Изучение конструкции червячного редуктора и определение параметров зацепления и КПД.
- Изучение конструкции планетарного редуктора и определение КПД.
- Изучение конструкций валов и выбор подшипников качения.
- Изучение конструкции электротельфера, ручной тали и грузонесущих гибких органов.
- Изучение полиспастной системы и конструкции крюковых подвесок.
- Изучение конструкций и принципа работы конвейеров.
- Исследование кинематических и силовых зависимостей фрикционных передач и конструкций фрикционных вариаторов.
- Испытание резьбового (болтового) соединения работающего на сдвиг.

Примерная тематика курсовых проектов.

1. Привод ленточного конвейера.
2. Привод продольного цепного конвейера.
3. Привод поперечного цепного конвейера.
4. Привод подвесного конвейера.
5. Привод скребкового конвейера.
6. Привод роликового конвейера.
7. Привод сушильного барабана.
8. Привод винтового конвейера.
9. Привод механизма подачи.
10. Привод механизма поворота.
11. Привод подающих вальцов.
12. Привод дозатора литьевой машины.
13. Привод смесителя.
14. Привод центрифуги.
15. Привод мешалки.
16. Привод оборудования для переработки резиновых смесей.
17. Привод экструдера.
18. Привод механизма манипулятора гальванических производств.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

– управляемая самостоятельная работа в виде: а) решения задач домашнего задания по текущей тематике каждого практического занятия; б) выполнения индивидуальных расчетно-графических работ; в) выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию;

– контролируемая самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий (контрольных работ по пройденным темам) в аудитории во время проведения практических занятий в соответствии с расписанием.

4.4. Диагностика компетенций студентов и рекомендации по контролю качества усвоения знаний

Для контроля качества усвоения знаний и оценки (по десятибалльной шкале) уровня знаний и умений студентов рекомендуется использовать следующие диагностические средства:

- устные отчеты студента (у доски) за выполненные домашние задания;
- выполнение студентом контрольных работ (тестов) по пройденным темам практических занятий;
- защита студентом отчетов по выполненным расчетно-графическим работам;
- сдача студентом зачета, экзаменов, защита готового курсового проекта.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг – М.: Высшая школа, 1998.
2. Гернет, М.М. Курс теоретической механики / М.М. Гернет – М.: Высшая школа, 1987.
3. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: в 2 т. / А.А. Яблонский, В.А. Никифорова – М.: Высшая школа, 1998.
4. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі / Г.М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2000.
5. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике / И.В. Мещерский –СПб.: Лань, 1998.
6. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі. Практыкум. Частка 1 / Г. М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2004.
7. Хвясцько, Г.М. Курс тэарэтычнай механікі. Практыкум. Частка 2 / Г. М. Хвясцько – Мн.: БДТУ, 2005.
7. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – М.: Наука, 2007.
9. Левданский, А.Э. Прикладная механика. Практикум / А. Э. Левданский, А.В. Ширко, Д.И. Чиркун. – Мн.: 2010.
10. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов / Г. М. Ицкович. – М.: Высшая школа, 1999.
11. Сопротивление материалов. Методические указания к лабораторным работам для студентов механических и технологических специальностей очной и заочной форм обучения / А. В. Дорожко, С. С. Макаревич. – Мн.: БГТУ, 2008.
12. Иванов, М. Н. Детали машин. – М., Высшая школа, 1984.
13. Решетов, Д. Н. Детали машин. – М., Машиностроение, 1989.
14. Довгялло, И. Г. и др. Прикладная механика: детали машин, – Мн.: БГТУ, 2002.
15. Дулевич, А.Ф. и др. Детали машин и основы конструирования, – Мн., БГТУ, 2006.
16. Дулевич, А. Ф. и др. Детали машин. Лабораторный практикум, –Мн.: БГТУ, 2004.

17. Атлас конструкций деталей и узлов механических приводов. – Минск, БГТУ, 2009.
18. Сурус, А.И., Лось, А.М. Грузоподъемные машины. – Минск, БГТУ, 2009.
19. Таубер, Б.А. Подъемно-транспортные машины, – М.: Лесная промышленность, 1980.
20. Скойбеда, А. Г. Прикладная механика / А. Г. Скойбеда. – Мн.: Вышэйшая школа, 1997.
21. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования: Учеб. / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик; Под общ. ред. А. Т. Скойбеда. – Мн.: Выш. шк., 2000.
22. Курмаз, Л. В. Проектирование. Детали машин / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – УП «Технопринт», 2003.
23. Александров, М.П. Подъемно-транспортные машины / М. П. Александров. – М.: Высшая школа, 1985.
24. Подъемно-транспортные устройства. Лабораторный практикум. / Ф. Ф. Царук, А. Ф. Дулевич, С. Е. Бельский, А. И. Сурус, Мн.: БГТУ, 2004.
25. Прикладная механика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов химических и технологических специальностей. / А.Ф.Дулевич, С.А.Осоко, А.М.Лось. – Изд-во БГТУ, 2010.
26. Грузоподъемные машины. Учебное пособие по курсовому проектированию. / А.И.Сурус, А.М.Лось. – Изд-во БГТУ, 2009.
27. Детали машин / С.А.Осоко, А.Ф.Дулевич. – Изд-во БГТУ, 2012.
28. Курсовое проектирование деталей машин. / С. А. Чернавский и др. – Москва, Альянс, 2005.
29. Курсовое проектирование деталей машин. / А. Е. Шейнблит и др. – Москва: Высшая школа, 2000.

5.2. Дополнительная литература

1. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики: в 2 т. / Н.В. Бутенин, Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. — М.: Высшая школа, 1985.
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механики / А.А. Яблонский [и др.]; под общ. Ред. А.А. Яблонского —М.: Играл-пресс, 2002.
3. Вихренко, В.С. Кинематика составного и плоскопараллельного движений: учеб. Пособие / В.С. Вихренко, Я.Г. Грода —Мн.: БГТУ, 2005.
4. Мурзов, В. И. Общая механика в задачах и решениях / В. И. Мурзов, А. Ф. Коненко, Л. Г. Филиппова. – Мн.: Вышэйшая школа, 1986.
5. Ничипорчик, С. Н.и др. Детали машин в примерах и задчах. Мн., Вышэйшая школа. 1981 г.
6. Новікаў, С. А., Дулевіч, А. Ф. Тыповыя конструкцыі рэдуктараў і падшыпнікавых вузлоў. Метад. указанні. – Мн., 1997 г.
7. Кузьмин, А. В. и др. Курсовое проектирование деталей машин. – Мн., Вышэйшая школа, 1982 г.
8. Прикладная механика. Расчет типовых элементов конструкций; Учебное пособие/ В. Л.Николаенко. – Минск; Изд-во Гревцова, 2010.

9. Прикладная механика: курсовое проектирование. Учебное пособие / В. Л. Николаенко и др., под. ред А. Т. Скойбеды – Минск: БНТУ, 2010.

10. Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов/ П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – 4-е изд. Москва: Высшая школа, 1985.

11. Курсовое проектирование деталей машин и механизмов. / В. Д. Чернилевский. – Москва: Высшая школа, 1980.

Учебное издание

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

для специальностей 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»; 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»; 1-48 01 01 «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий»; 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»; 1-48 01 05 «Химическая технология переработки древесины»; 1-48 02 01 «Биотехнология»; 1-48 02 02 «Технология лекарственных препаратов»; 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»; 1-57 01 03 «Биоэкология».

Составители:

**Грода Ярослав Геннадьевич, Бельский Сергей Евграфович,
Бокун Георгий Станиславович, Гапанюк Дмитрий Владимирович,
Ширко Алексей Владимирович, Кордикова Елена Ивановна,
Пищов Михаил Николаевич**

Ответственный за выпуск Е.И.Кордикова

Подписано в печать 26.12.2014. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,5
Тираж 12 экз. Заказ *94*

Издатель и полиграфическое исполнение:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,

Изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

ЛП № 02330/12 от 30.12.2013.ж

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.