

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра технической механики
(ТМ_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра технической механики
(ТМ_ПФ)**

наименование кафедры

Доцент, к.тн. Т.Г. Калиновская

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.Б.03.07 ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
Прикладная механика

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация
специальность 21.05.04.00.10 Электрификация и
автоматизация горного производства

Направленность
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2015

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.10
Электрификация и автоматизация горного производства

Программу к.т.н, доцент, Дроздова Н.А.; ассистент, Рябова-
составили Найдан А.Т.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются: недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения; техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования подземного пространства.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

- научно-исследовательская;
- проектная

Перечень проблем, рассматриваемых в дисциплине «Прикладная механика», с развитием науки непрерывно пополняется, образуя самостоятельные области, связанные с изучением, например механики твердых, деформируемых тел, жидкостей и газов. Современная механика решает целый комплекс задач, посвященных проектированию и расчету различных конструкций, сооружений, механизмов и машин, опирающихся на ряд основных понятий, законов, принципов, методов механики.

Целью изучения дисциплины «Прикладная механика» является: развитие инженерного мышления, освоение студентами инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость, овладение основами проектирования и конструирования деталей и узлов машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО основной задачей изучения дисциплины «Прикладная механика» является приобретение студентами направления 21.05.04 «Горное дело» знаний, умений, навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО, на основе которых формируются общекультурные и профессиональные компетенции.

Задачи профессиональной деятельности специалиста следующие.

Научно-исследовательская деятельность:

- планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;
- осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
- составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;
- проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;
- разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;
- использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;

Проектная деятельность:

- проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;
- обосновывать параметры горного предприятия;
- выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;
- обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;
- самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ; осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий;

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-1:способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Уровень 1	Основные виды механизмов и машин, стадии и основные принципы их проектирования.
Уровень 1	Использовать общетеоретические положения и конкретные инженерные решения к расчету деталей машин.
Уровень 1	Основными правилами конструирования и оформления конструкторской документации.
ПК-16:готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Уровень 1	Методику и результаты лабораторных исследований различных конструкций деталей машин;
Уровень 1	Выполнять лабораторные исследования деталей и узлов машин, составлять и защищать отчеты;
Уровень 1	Навыками анализа полученных лабораторных исследований различных конструкций деталей машин

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

В системе инженерной подготовки специалистов по направлению «Горное дело» дисциплина «Прикладная механика» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по элементарной математике (геометрия, стереометрия, тригонометрия), высшей математике (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, элементы векторной алгебры), физике (раздел механика), теоретической механике.

Изученный материал дисциплины «Прикладная механика» является основой для изучения таких последующих дисциплин, как:

- материаловедение;
- метрология, стандартизация, сертификация;
- буровые машины и механизмы;
- эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования;
- горнопроходческие машины и комплексы.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	15 (540)	3 (108)	12 (432)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	0,67 (24)	1,33 (48)
занятия лекционного типа	0,83 (30)	0,28 (10)	0,56 (20)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,89 (32)	0,39 (14)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	0,28 (10)		0,28 (10)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	12,53 (451)	2,08 (75)	10,44 (376)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,47 (17)	0,25 (9)	0,22 (8)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Теория механизмов и машин	10	14	0	75	ОК-1
2	Механические передачи	10	10	5	187	ОК-1 ПК-16
3	Валы и опоры	5	4	5	89	ОК-1 ПК-16
4	Соединения деталей и узлов машин. Муфты.	5	4	0	100	ОК-1 ПК-16
Всего		30	32	10	451	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	ЛЕКЦИЯ 1. Структурный анализ механизмов. Кинематические пары. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи.	2	0	0
2	1	ЛЕКЦИЯ 2. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов методом диаграмм	4	0	0

3	1	ЛЕКЦИЯ 3. Силовой анализ механизмов. Силы, действующие на звенья механизма. Определение сил инерции звеньев механизма.	4	0	0
4	2	ЛЕКЦИЯ 1. зубчатые передачи. Основные элементы эвольвентного зацепления. Работоспособность зубчатых передач. Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения.	2	0	0
5	2	ЛЕКЦИЯ 2. Цилиндрические и конические зубчатые передачи. Достоинства, недостатки, классификация. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную и изгибную прочность. Расчет конических зубчатых передач.	2	0	0
6	2	ЛЕКЦИЯ 3. Червячные передачи. Достоинства, недостатки, классификация. .Расчет червячных передач на контактную прочность. Расчет червячных передач на изгибную прочность.. Расчет червячных передач на жесткость. . .Тепловой расчет червячных передач	2	0	0

7	2	ЛЕКЦИЯ 4. Открытые механические передачи Достоинства, недостатки, классификация ременных передач. Расчет ременных передач на тяговую способность и долговечность.	2	0	0
8	2	ЛЕКЦИЯ 5. Достоинства, недостатки, классификация цепных передач. Расчет цепных передач.	2	0	0
9	3	ЛЕКЦИЯ 6. Валы и оси Классификация валов Конструктивные элементы валов Материалы валов, этапы расчёта валов	1	0	0
10	3	ЛЕКЦИЯ 7. Расчет валов на статическую прочность. Расчет валов на усталостную прочность	2	0	0
11	3	ЛЕКЦИЯ 8. Подшипники Классификация и конструкция подшипников качения Достоинства и недостатки. Критерии работоспособности	2	0	0

12	4	ЛЕКЦИЯ 9. Соединения деталей и узлов машин. Шпоночное и шлицевое соединения. Достоинства и недостатки. Конструкция и виды шпонок и шлицев. Материалы шпонок и допускаемые напряжения, Критерии работоспособности	3	0	0
13	4	ЛЕКЦИЯ 10. Муфты .Общие сведения о муфтах, классификация муфт, подбор муфт.	2	0	0
Итого			30	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1 Кинематические пары. Составление кинематических схем механизмов. Структурный синтез механизмов	2	0	0
2	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2 Структурный анализ плоских механизмов. Формула строения механизма	2	0	0
3	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3 Определение положений звеньев механизма. Построение плана механизма и траектории движения точки, лежащей на шатуне	2	0	0

4	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4 Построение диаграммы перемещения ведомого звена. Построение диаграмм скоростей и ускорений методом графического дифференцирования	2	0	0
5	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 Построение планов скоростей, определение абсолютных и относительных скоростей, определение угловых скоростей звеньев	2	0	0
6	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6 Построение планов ускорений, определение абсолютных и относительных ускорений, определение угловых ускорений звеньев	2	0	0
7	1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 Определение сил, действующих на звенья механизмов. Определение реакций в кинематических парах без учета сил трения методом кинетостатики.	2	0	0
8	2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1 Расчет закрытой передачи. Выбор материала закрытой зубчатой передачи. Определение допускаемых напряжений	2	0	0
9	2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2 Расчет закрытой передачи. Проектный расчет.	2	0	0
10	2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3 Расчет закрытой передачи. Силовой расчёт.	2	0	0

11	2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4 Расчет закрытой передачи. Проверочный расчет..	2	0	0
12	2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 Расчет открытой передачи	2	0	0
13	3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6 Расчет валов на статическую прочность.	2	0	0
14	3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 Расчет валов на усталостную прочность.	1	0	0
15	3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8 Расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности	1	0	0
16	4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9 Выбор шпонок и расчет их на смятие.	2	0	0
17	4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10 Выбор муфты. Смазка и уплотнения.	2	0	0
Всего			22	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 1 Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач	3	0	0
2	2	ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 2 Геометрические параметры конических зубчатых передач	2	0	0

3	3	ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 3 Геометрические параметры червячных передач	3	0	0
4	3	ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ 4 Подшипники качения	2	0	0
Всего			10	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Проектирование механических передач: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000
Л1.2	Туман С. Х., Игошин А. П., Цурган Н. А.	Кинематический расчет привода. Выбор материалов зубчатых и червячных передач: метод. указ. к практ. занятиям, самостоятельной работе и курс. проектированию для студентов всех форм обуч.	Красноярск: СФУ, 2007
Л1.3	Туман С. Х., Игошин А. П., Лысых В. И.	Расчет валов. Эскизная компоновка редуктора: методические указания к выполнению курсовых проектов, контрольных и расчетно-графических работ для студентов всех специальностей	Красноярск: Изд- во КГАЦМиЗ, 2003
Л1.4	Игошин А. П., Дьяконова В. Я.	Проектирование опор валов на подшипниках качения: методические указания для выполнения курсовых проектов, контрольных и расчетно- графических работ для студентов всех специальностей	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л1.5	Какурина С. К., Дьяконова В. Я., Лысых В. И., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: методические указания и задания к выполнению контрольных и самостоятельных работ для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005

Л1.6	Дьяконова В. Я., Речунова С. С., Корзун О. А.	Прикладная механика. Часть 1: лабораторный практикум [для студентов спец. 130400.65.00.09 «Горные машины и оборудование», 130400.65.00.10 «Электрификация и автоматизация горного производства (ГМ, ГЭ)»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.7	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Дьяконова В. Я.	Детали машин и основы конструирования: задания и методические указания по курсовому проектированию	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Леликов О. П.	Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин"	Москва: Машиностроени е, 2007
Л1.2	Коловский М. З., Евграфов А. Н., Семенов Ю. А., Слоущ А. В.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие для вузов для машиностроительных специальностей	Москва: Издательский центр "Академия", 2006
Л1.3	Дунаев П. Ф., Леликов О. П.	Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2004
Л1.4	Чернилевский Д. В.	Детали машин и основы конструирования: учебник для студентов вузов	Москва: Машиностроени е, 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Рябов О. Н.	Расчет разъемных и неразъемных соединений: методические указания и задания к выполнению контрольных работ для студентов всех специальностей заочной формы обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2004
Л2.2	Дьяконова В. Я., Какурина С. К., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: учебное пособие	Красноярск: КГУЦМиЗ, 2004

Л2.3	Курмаз Л.В., Курмаз О.Л.	Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие	М.: Высшая школа, 2007
Л2.4	Шейнблит А.Е.	Курсовое проектирование деталей машин: учеб. пособие	Калининград: Янтар. сказ, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дроздова Н. А., Туман С. Х., Косолапова С. А., Калиновская Т. Г.	Проектирование механических передач: учебное пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 2000
Л3.2	Туман С. Х., Игошин А. П., Цурган Н. А.	Кинематический расчет привода. Выбор материалов зубчатых и червячных передач: метод. указ. к практ. занятиям, самостоятельной работе и курс. проектированию для студентов всех форм обуч.	Красноярск: СФУ, 2007
Л3.3	Туман С. Х., Игошин А. П., Лысых В. И.	Расчет валов. Эскизная компоновка редуктора: методические указания к выполнению курсовых проектов, контрольных и расчетно-графических работ для студентов всех специальностей	Красноярск: Изд-во КГАЦМиЗ, 2003
Л3.4	Игошин А. П., Дьяконова В. Я.	Проектирование опор валов на подшипниках качения: методические указания для выполнения курсовых проектов, контрольных и расчетно-графических работ для студентов всех специальностей	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2005
Л3.5	Какурина С. К., Дьяконова В. Я., Лысых В. И., Шипко Е. М.	Теория механизмов и машин: методические указания и задания к выполнению контрольных и самостоятельных работ для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения	Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ], 2005
Л3.6	Дьяконова В. Я., Речкунова С. С., Корзун О. А.	Прикладная механика. Часть 1: лабораторный практикум [для студентов спец. 130400.65.00.09 «Горные машины и оборудование», 130400.65.00.10 «Электрификация и автоматизация горного производства (ГМ, ГЭ)»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.7	Косолапова С. А., Калиновская Т. Г., Дьяконова В. Я.	Детали машин и основы конструирования: задания и методические указания по курсовому проектированию	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2010

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	www.bik.sfu-kras.ru
Э2	Российская государственная библиотека	www.elibrary.rsl.ru
Э3	Электронно-библиотечная система	www.book.ru
Э4	Электронно-библиотечная система	www.knigafund.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Данный вид работы предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к практическим работам, а также подготовку к промежуточному контролю знаний и защите курсового проекта.

Учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено: 451 акад. час, из них 138 – на изучение теоретического материала, 180 – на выполнение контрольных задач и 133 – на самостоятельную работу по выполнению курсового проекта.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Прикладная механика» организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать учебные пособия, приведенные в п.п. 4, 6, 7 учебной программы, по разделам, соответствующим пройденному лекционному материалу.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Для решения поставленных задач при изучении дисциплины «Прикладная механика» и достижения поставленной цели, в результате которых будущий выпускник будет обладать общекультурными и профессиональными компетенциями, СФУ имеет следующий необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.
9.1.2	Программное обеспечение для работы с электронными документами – текстовый редактор Microsoft Word.
9.1.3	Компьютерная программа, используемая для создания, редактирования и показа презентаций на проекторе или большом экране – Microsoft PowerPoint.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Основным источником информационной справочной системы при изучении дисциплины «Прикладная механика» является Научная библиотека СФУ – одно из основных подразделений университета, которое обеспечивает качественное информационное сопровождение учебного процесса.
9.2.2	Результатами успешного освоения дисциплины, отвечающих комплексом необходимых компетенций, является качественное формирование книжного фонда и электронных образовательных ресурсов Научной библиотеки СФУ, а также развитие и модернизация программно-аппаратного комплекса Электронной библиотеки, которая обеспечивает возможность доступа к обучению из любой точки доступа информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для пользователей всех категорий, в том числе и учащихся по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Мультимедийные средства для лекционных и практических занятий - презентации к лекциям в системе PowerPoint.

Учебно-наглядные пособия для лекционных, практических и лабораторных занятий - макеты и модели механизмов (50 шт).