

8003

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А. Бородавкин

08 2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная механика

Направления подготовки	12.03.01 Приборостроение 12.03.02 Опотехника 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Профили подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии Технология приборостроения Приборы и системы лучевой энергетики Оптогеоинформатика Лазерная техника и лазерные технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультеты	А Ракетно-космической техники, О Естественнотехнический, И Информационные и управляющие системы
Выпускающие кафедры	А3 Космические аппараты и двигатели, О2 Инжиниринг и менеджмент качества, О4 Физика, И1 Лазерная техника
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)													Вид ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	4	144	51	34	-	17	-		-	93	-	-	-	-	93

Начальник отдела основных образовательных программ
В.А. Русина
« 31 » 08 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО) по НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ 12.03.01 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, 12.03.02 ОПТОТЕХНИКА, 12.03.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА, 12.03.05 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Программу составили:

кафедра И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

Осипов В.И., доцент, канд. тех. наук, 

Эксперт: Даляев И.Ю., к. т. н., заместитель главного конструктора по робототехнике

ЦНИИ робототехники и технической кибернетики


/  /

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника**

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись) 

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры **А3 Космические аппараты и двигатели**

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись) 

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры **О2 Инжиниринг и менеджмент качества**

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой Марков А.В. д.т.н, доц. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись) 

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры **О4 Физика**

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой Д.Л. Фёдоров, д.т.н, проф. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись) 

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры **И1 Лазерная техника**

«31» 08 2020 г.

Заведующий кафедрой А.С. Борейшо, д.т.н., проф. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись) 

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**, протокол № 2/2020

«30» 08 2020 г. Председатель УМК по УГНиСП Марков А.В.Э д.т.н, доц. /

(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание)

(подпись) 

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 08 2020 г.

Директор библиотеки БГТУ Н.В. Сесина /



Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Технологии и формы преподавания

Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приложение 5. Фонды оценочных средств

Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы

Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих **общепрофессиональных** компетенций на уровнях:

Для направления 12.03.01

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Пороговый уровень
---	-------------------

Для направления 12.03.02

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектронных приборов и комплексов	Пороговый уровень
---	-------------------

Для направления 12.03.03

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	Пороговый уровень
--	-------------------

Для направления 12.03.05

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники	Пороговый уровень
--	-------------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений:

- устройство и принципы проектирования и выбора типовых механизмов и машин, методы исследования их кинематических и динамических свойств;
- постановку и пути решения задач структурного, кинематического, силового и динамического анализа и синтеза механизмов и машин;
- теоретические основы расчета и выбора основных параметров механизмов и машин;

умения:

теоретически и практически уметь:

- составлять математические модели для кинематических, силовых и динамических расчетов;
- определять число степеней свободы механических систем;
- определять кинематические параметры движения основных типов механизмов;

навыки:

- выполнения расчетов по структурному, кинематическому, силовому и динамическому анализу и синтезу механизмов и машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **Прикладная механика** является дисциплиной обязательной части Блока 1 образовательной программы по направлениям подготовки 12.03.01, 12.03.02, 12.03.03 и 12.03.05.

Курс «Прикладная механика» требует для успешного изучения предварительного ознакомления со следующими дисциплинами:

а) Математика: аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы.

б) Физика, физические основы механики; колебания и волны.

в) Теоретическая механика. Кинематика. Динамика и элементы статики. Явление удара.

г) Сопротивление материалов. Виды деформаций, основы расчета простейших деформаций и напряжений.

д) Инженерная графика.

е) Информатика. Основы работы в операционной системе Windows, файловая система; навыки работы с персональным компьютером.

На материале данной дисциплины базируется теоретический и практический материал дисциплин по профилю подготовки.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	Формируемая компетенция (направление)			
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ОПК-1 (12.03.01)	ОПК-1 (12.03.02)	ОПК-1 (12.03.03)	ОПК-1 (12.03.05)
2	3	1	Раздел 1. Введение. Общие понятия курса. 1.1. Введение – постановка задач. Основные понятия. 1.2. Звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, механизмы, пассивные связи. Число степеней свободы. 1.3. Классификации механизмов. Алгоритмы структурного анализа и синтеза.	4	2	2	-	-	2	4%	4%	4%	4%
2	3	2	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов. 2.1. Постановка задач. Возможности рычажных механизмов. 2.2. Метод планов. 2.3. Метод векторных контуров. 2.4. Метод преобразования координат.	9	4	2	2	-	5	8%	8%	8%	8%
2	3	3	Раздел 3. Кулачковые механизмы. 3.1. Классификация. 3.2. Основные геометрические параметры. 3.3. Передача сил, угол давления, явление заклинивания. 3.4. Определение основных геометрических параметров для различных типов механизмов. 3.5. Выбор закона движения ведомого звена, обеспечение безударной работы. 3.6. Профилирование кулачков.	8	4	4	-	-	4	6%	6%	6%	6%
2	3	4	Раздел 4. Фрикционные передачи. 4.1. Общие положения. Скольжение в контакте и расчет на выносливость. 4.2. Краткие сведения о некоторых типах вариаторов. 4.3. Ремённые передачи. Геометрические параметры. 4.4. Упругое скольжение в контакте и расчет на выносливость. 4.5. Шкивы ременных передач.	16	6	4	2	-	10	10 %	10 %	10 %	10 %

2	3	5	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы. 5.1. Классификация. 5.2. Цилиндрические передачи. Основной закон зацепления 5.3. Эвольвентное зацепление. Основные параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления . 5.4. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических передач. 5.5. Методы изготовления зубчатых колес, явления подреза и заострения зуба, минимальное число зубьев. 5.6. Расчет на контактную и изгибную прочность. 5.7. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы и их кинематический и силовой расчет. 5.8. Конические зубчатые передачи. 5.9. Приведение крутящих моментов. Расчет реакций в опорах валов. 5.10. Планетарные передачи. 5.11. Червячные передачи. Геометрия, кинематика и точность. 5.12. Силы в зацеплении и к.п.д. червячных цилиндрических передач. 5.13. Цепные передачи. Приводные цепи и звездочки. Геометрический расчет. 5.14. Неравномерность движения и усилия в цепной передаче. 5.15. Критерий работоспособности цепных передач, материалы их деталей и расчет на износостойкость. 5.16. Передачи винт-гайка. Расчет передач скольжения. 5.17. Особенности расчета передач качения.	41	16	10	6	-	25	25 %	25 %	25 %	25 %
2	3	6	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства 6.1. Общие сведения. Расчет валов на прочность 6.2. Жесткость и колебания валов. Примеры конструкций. 6.3. Опоры. Общие сведения. Конструкция опор скольжения. 6.4. Расчет подшипников скольжения. 6.5. Подшипники качения. Конструкция и классификация. 6.6. Расчет подшипников качения на долговечность и статическую грузоподъемность.	25	8	4	4	-	17	17 %	17 %	17 %	17 %
2	3	7	Раздел 7. Упругие элементы и муфты. 7.1. Общие сведения. Выбор материалов. 7.2. Цилиндрические винтовые пружины. 7.3. Тарельчатые и кольцевые пружины. 7.4. Муфты. Глухие муфты, компенсирующие муфты. 7.5. Подвижные и упругие муфты. 7.6. Самодействующие муфты.	17	2	2	-	-	15	15 %	15 %	15 %	15 %

2	3	8	Раздел 8. Соединения деталей машин. 8.1. Разъемные соединения. Общие сведения. 8.2. Классификация резьб и их основные параметры. Моменты при завинчивании и развинчивании болтовых соединений. 8.3. Крепежные детали, их конструкция и материалы. 8.4. Расчет болтов на прочность. 8.5. Пример расчета группового болтового соединения. 8.6. Способы повышения несущей способности болтовых соединений. 8.7. Соединения вал (ось)-ступица. Шпоночные соединения. 8.8. Зубчатые (шлицевые) соединения. 8.9. Профильные (бесшпоночные) соединения. 8.10. Соединения с натягом. 8.11. Неразъемные соединения. Сварные соединения. 8.12. Паяные и клеевые соединения. 8.13. Заклепочные соединения. Соединения высокопрочными болтами.	24	9	6	3	-	15	15 %	15 %	15 %	15 %
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				144	51	34	17	-	93	100 %	100 %	100 %	100 %

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Структурный анализ механизмов. Решение задач по кинематическому анализу рычажных механизмов	2
2	Раздел 4. Фрикционные передачи.	Решение задач по определению основных геометрических параметров ременных передач.	2
3	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Решение задач по проекторочному и проверочному расчету цилиндрических и конических зубчатых зацеплений.	2
4		Решение задач по определению основных геометрических параметров цепных передач.	2
5		Решение задач по определению геометрических параметров и к.п.д. передач винт-гайка и шарико-винтовых передач.	2
6	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства.	Решение задач по расчету и выбору геометрических размеров валов и осей.	2
7		Решение задач по определению нагрузок на подшипники. Выбор типа подшипников качения.	2
8	Раздел 8. Соединения деталей машин.	Болтовые и шлицевые соединения. Типы, расчет нагрузок. Решение задач по расчету болтовых и шлицевых соединений. Соединение деталей с помощью сварки. Расчет сварных швов. Заклепочные соединения, методы расчёта.	3
Итого:			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
1. Введение. Общие понятия курса.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	2
2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	5
3. Кулачковые механизмы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	4
4. Фрикционные передачи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	25
6. Валы, оси и опорные устройства	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	17
7. Упругие элементы и муфты	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	15
8. Соединения деталей машин.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	15
ВСЕГО:		93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3								КР									Диф. зачёт

Условные обозначения:

- КР – контрольная работа;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Опрос на практических занятиях

- тестирование по разделам.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- выполнение контрольных работ.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 16-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 409 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/449875> (дата обращения: 19.10.2020).
 2. Детали машин [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Бильдюк [и др.] ; ред. В. Н. Ражиков. - СПб. : Политехника, 2015. - 699 с. : схемы, табл., граф. - (Учебник для вузов). - Об авторах: с. 697-699. - Библиогр.: с. 683-686. - Основ. услов. обоз.: с. 19-21. - Прил.: с. 635-682. - Предмет. указ.: с. 687-695. - ISBN 978-5-7325-1001-0 - 200 экз.
 3. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 419 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/446789>
 4. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчёта [Текст] : учебник для вузов / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. : граф., схемы, табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 337-339. - Вопросы для самоконтроля: в конце глав. - Перечень стандартов: с. 335-336. - Предмет. указ.: с. 340-343. - ISBN 978-5-94178-454-7 - 28 экз.
- Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчёта [Электронный ресурс] : учебник для вузов / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Электрон. текстовые дан. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. - (ЭБС ТНТ). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://www.tnt-ebook.ru/library/book/327> (дата обращения: 31.07.2020)

5.2. Дополнительная литература:

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] : в 3 т. / В. И. Анурьев. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006.
- Т. 1 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 928 с. : граф., ил, табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Перечень ГОСТов: с. 921-927. - ISBN 5-217-03343-6. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.
- Т. 2 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 960 с. : граф., ил, табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Приложение: с. 945-953. - Перечень ГОСТов: с. 954-959. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.
- Т. 3 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 928 с. : ил, граф., табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Указатель обознач.: с. 896-897. - Таблицы параметров: с. 898-916. - Перечень ГОСТов: с. 918-927. - ISBN 5-217-03345-2. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.

- 2.. Зубов, Владимир Андреевич. Типовые конструкции элементов и узлов приборов [Текст] : учебное пособие / В. А. Зубов ; Ленингр. мех. ин-т. - Л. : Изд-во ЛМИ, 1981. - 97 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 96. - Приложение: с. 85-95 - 79 экз.
3. Зубов, Владимир Андреевич. Проектирование механизмов приводов манипуляторов и автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / В. А. Зубов, В. Ю. Лавров ; Ленингр. мех. ин-т. - Л. : [б. и.], 1987. - 85 с. : ил., граф., табл. - Библиогр.: с. 88. - Приложение: с. 77-87 – 73 экз.
4. Курсовое проектирование механизмов робототехники и автоматизированного привода [Текст] : методические указания / Ленингр. механ. ин-т ; сост. В. А. Зубов. - Л. : Изд-во ЛМИ, 1991. - 37 с. : ил. - Библиогр.: с. 35. - Приложение: с. 33-34 – 86 экз.
5. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Чернилевский. - М. : Машиностроение, 2006. - 655 с. : обр., схемы, табл. - (Для вузов). - Об авторе: с. 3. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 651-652. - Вопросы для самоконтроля: в конце разд. - Приложения: с. 630-650. - ISBN 5-217-03169-7 – 17 экз.
- Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Д. В. Чернилевский. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Машиностроение, 2012. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5806>
6. Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст]: учебное пособие для вузов / Б. А. Байков [и др.] ред.: О. А. Ряховский, О. П. Леликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 399 с. : схемы, табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3282-0 - 4 экз.
- Атлас конструкций узлов и деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Б. А. Байков [и др.] ; ред.: О. А. Ряховский, О. П. Леликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 399 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - <https://ibooks.ru/bookshelf/363800>.

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

- 1) ELR978 J1 13 Управление в технических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов] / В. Ю. Лавров, А. З. Копылов; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2008.
- 2) Исследование кинематики и динамики мехатронных систем [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсу "Компьютерное управление мехатронными системами" / БГТУ "ВОЕНМЕХ"; сост. В. Ю. Лавров, А. З. Копылов. - 2005.
- 3) ELR1291 K 65 Станции Pick&Place и Processing фирмы FESTO [Электронный ресурс]: учебное пособие [для вузов] / С. А. Копаев, В. Ю. Лавров, М. В. Михайлов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" – СПб., 2008
- 4) <http://e.lanbook.com> –ЭБС издательства ЛАНЬ.
- 5) Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
- 6) ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>

5.4. Программное обеспечение.

Пакет Mahtcad, Octave.

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе: лекционные и практические занятия проводятся с использованием электронных презентаций.
2. Доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса: электронные версии текстов лекций.
3. Возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет: консультации.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
 - 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).
2. Практические занятия:
 - 1) компьютерный класс,
 - 2) презентационная техника (проектор, экран, компьютер),
 - 3) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
3. Прочее
 - 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **Прикладная механика** является дисциплиной обязательной части Блока 1 образовательной программы по направлениям подготовки 12.03.01, 12.03.02, 12.03.03 и 12.03.05.

Дисциплина реализуется на факультетах А Ракетно-космической техники, О Естественнотехнический и И Информационные и управляющие системы Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника.

Дисциплина нацелена на формирование следующих **общепрофессиональных** компетенций выпускника:

Для направления 12.03.01 ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

Для направления 12.03.02 ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов

Для направления 12.03.03 ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики

Для направления 12.03.05 ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов. Основные понятия проектирования и деталей машин. Основные виды механизмов. Структура механизмов. Соединения. Зубчатые механизмы. Ременные механизмы. Цепные передачи. Механизмы винт-гайка. Силовой расчет механизмов. Динамика машин с различными типами приводов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования на практических занятиях, рубежный контроль в форме контрольной работы. Итоговый контроль по дисциплине в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены 34 лекционных часа, 17 часов практических занятий, и 93 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов и выдаваемый студентам конспект лекций в электронной форме для подготовки к лекциям, практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

Консультации.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Введение. Общие понятия курса

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 1. Информационная лекция. Введение – постановка задач. Основные понятия. Звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, механизмы, пассивные связи. Число степеней свободы. Классификации механизмов. Алгоритмы структурного анализа и синтеза.

Управление самостоятельной работой студента – 0,2 часа.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов-10 часов.

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 2. Информационная лекция. Введение – постановка задач. Возможности рычажных механизмов. Метод планов. Метод векторных контуров. Метод преобразования координат.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Занятие 1. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по кинематическому анализу рычажных механизмов методом планов, векторных контуров и преобразования координат. Интерактивное формирование механизмов и исследование их кинематики с помощью пакета TMM_KP и программы Mechanic.

Управление самостоятельной работой студента – 0,5 часов.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 3. Кулачковые механизмы

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 3. Информационная лекция. Классификация. Основные геометрические параметры. Передача сил, угол давления, явление заклинивания. Определение основных геометрических параметров для различных типов механизмов.

Лекция 4. Информационная лекция. Выбор закона движения ведомого звена, обеспечение безударной работы. Профилирование кулачков.

Управление самостоятельной работой студента – 0,4 часа.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по Internet.

Раздел 4. Фрикционные передачи

Теоретические занятия (лекции) – 4 часа.

Лекция 5. Информационная лекция. Общие положения. Скольжение в контакте и расчет на выносливость. Краткие сведения о некоторых типах вариаторов.

Лекция 6. Информационная лекция. Ременные передачи. Геометрические параметры. Упругое скольжение в контакте и расчет на выносливость. Шкивы ременных передач.

Практические и семинарские занятия – 2 часа.

Занятие 2. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по определению основных геометрических параметров ременных передач. Примеры конструктивных решений.

Управление самостоятельной работой студента – 1 часов.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по Internet.

Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.

Теоретические занятия (лекции) – 10 часов.

Лекция 7. Информационная лекция. Классификация передач. Цилиндрические передачи. Основной закон зацепления. Зоны одно- и двухпарного зацепления.

Лекция 8. Информационная лекция. Эвольвентное зацепление. Основные параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических передач. Методы изготовления зубчатых колес, явления подреза и заострения зуба, минимальное число зубьев. Расчет на контактную и изгибную прочность.

Лекция 9. Информационная лекция. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы и их кинематический и силовой расчет. Конические зубчатые передачи.

Лекция 10. Информационная лекция. Приведение крутящих моментов. Расчет реакций в опорах валов. Планетарные передачи. Червячные передачи. Геометрия, кинематика и точность.

Лекция 11. Информационная лекция. Силы в зацеплении и к.п.д. червячных цилиндрических передач. Цепные передачи. Приводные цепи и звездочки. Геометрический расчет. Неравномерность движения и усилия в цепной передаче. Критерий работоспособности цепных передач, материалы их деталей и расчет на износостойкость.

Практические и семинарские занятия – 6 часов.

Занятие 3. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по проекторочному и проверочному расчету цилиндрических и конических зубчатых зацеплений. Примеры конструктивных решений.

Занятие 4. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по определению основных геометрических параметров цепных передач. Примеры конструктивных решений.

Занятие 5. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по определению геометрических параметров и к.п.д. передач винт-гайка и шариковых винтовых передач. Примеры конструктивных решений.

Управление самостоятельной работой студента – 2,4 часа.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по Internet.

Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства

Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

Лекция 12. Информационная лекция. Общие положения. Расчет валов на прочность.

Жесткость и колебания валов. Примеры конструкций.

Опоры. Общие сведения. Конструкция опор скольжения. Расчет подшипников скольжения.

Лекция 13. Информационная лекция. Подшипники качения. Конструкция и классификация.

Расчет подшипников качения на долговечность и статическую грузоподъемность.

Практические и семинарские занятия - 4 часов.

Занятие 6. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по расчету и выбору геометрических размеров валов и осей. Примеры конструктивных решений.

Занятие 7. Форма проведения занятия: решение задач. Отрабатываемые вопросы: Решение задач по определению нагрузок на подшипники. Выбор типа подшипников качения.

Примеры конструктивных решений опорных узлов.

Управление самостоятельной работой студента – 1,7 часов.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 7. Упругие элементы и муфты

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Лекция 14. Информационная лекция. Упругие элементы. Общие сведения. Выбор материалов. Цилиндрические винтовые пружины. Тарельчатые и кольцевые пружины.

Муфты. Глухие муфты, компенсирующие муфты. Подвижные и упругие муфты.

Самодействующие муфты.

Управление самостоятельной работой студента – 1,5 часов.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 8. Соединения деталей машин

Теоретические занятия (лекции) - 5 часов.

Лекция 15. Информационная лекция. Разъемные соединения. Общие сведения.

Классификация резьб и их основные параметры. Моменты при завинчивании и развинчивании болтовых соединений. Крепежные детали, их конструкция и материалы.

Расчет болтов на прочность. Пример расчета группового болтового соединения.

Лекция 16. Информационная лекция. Способы повышения несущей способности болтовых соединений. Соединения вал (ось)-ступица. Шпоночные соединения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Профильные (бесшпоночные) соединения.

Лекция 17. Информационная лекция. Соединения с натягом. Неразъемные соединения.

Сварные соединения. Паяные и клеевые соединения. Заклепочные соединения. Соединения высокопрочными болтами.

Практические и семинарские занятия - 3 часа.

Занятия 8-9. Форма проведения занятия: решение задач, семинар. Отрабатываемые вопросы: Болтовые и шлицевые соединения. Типы, расчет нагрузок. Решение задач по расчету болтовых и шлицевых соединений. Соединение деталей с помощью сварки. Расчет сварных швов. Заклепочные соединения, методы расчёта.

Управление самостоятельной работой студента – 1,5 часов.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 51 час аудиторных занятий и 93 часа, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с: Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе. В таблице даны ссылки в соответствии с номерами списка литературы п.5 РП.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Введение. Общие понятия курса.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 1.1 - 1.3.	2	См. главу 2 уч. пособия [1], главу 1 уч. пособия [2], главу 1 уч. пособия [4],
Итого по разделу 1		2 часа	
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 2.1 - 2.4.	5	См. главу 2 уч. [1], главу 3 уч. пособия [4], главу 2 уч. пособия [5] (доп)
Итого по разделу 2		5 часов	
Раздел 3. Кулачковые механизмы.			
Подготовка к лекциям.	Изучение теоретического материала разд. 3.1 - 3.6.	4	См. главу 8 уч. пособия [1], главу 2 уч. пособия [3].
Итого по разделу 3		4 часа	
Раздел 4. Фрикционные передачи.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 4.1 - 4.5.	10	См. главу 9 уч. пособия [1], главу 4 уч. пособия [4], главу 4 уч. пособия [5] (доп)
Итого по разделу 4		10 часов	
Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	Изучение теоретического материала разд. 5.1 - 5.17.	25	См. главу 14 уч. [1], главу 6 уч. пособия [4], главу 8 уч. пособия [5] (доп)
Итого по разделу 5		25 часов	
Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	Изучение теоретического материала разд. 6.1 - 6.6.	17	См. главу 12 уч. [1], главу 8 уч. пособия [3].
Итого по разделу 6		17 часов	
Раздел 7. Упругие элементы и муфты.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	Изучение теоретического материала разд. 7.1 - 7.6.	15	См. главу 13 уч. [1], главу уч. пособия [4], главу 5 уч. пособия [5] (доп)
Итого по разделу 7		15 часов	
Раздел 8. Соединения деталей машин.			
Подготовка к лекциям и практическим занятиям.	Изучение теоретического материала разд. 8.1 - 8.6.	15	См. главу 16 уч. [1], главу 9 уч. пособия [3], главу 3 уч. пособия [5] (доп)
Итого по разделу 8		15 часов	
ИТОГО		93 часа	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Рекомендуется, используя предоставляемые с начала семестра в электронной форме тексты лекций, предварительно изучать темы будущих лекций. Дополнительно обращаться к рекомендованной литературе и другим источникам. Подготовить вопросы, в которых не удастся самостоятельно разобраться, и задать их преподавателю при рассмотрении соответствующих тем на лекциях, практикуме или консультации. Наилучших результатов в изучении дисциплины можно достигнуть, стремясь полностью разобраться в материалах каждой лекции в процессе ее слушания.
Практические занятия	Используя предоставляемые с начала семестра в электронной форме тексты лекций и дополнительные источники, рекомендуется предварительно изучать темы будущих практических занятий.
Контрольные работы	Рекомендуется проработать материал практических занятий, обращая особое внимание на решение предложенных задач.
Подготовка к дифф. зачету	Перечень теоретических вопросов к дифф. зачету предоставляется преподавателем. Вопросы соответствуют программе занятий. При подготовке ответов на теоретические вопросы рекомендуется помимо текстов лекций использовать источники основной и дополнительной литературы. Рекомендуется повторить решение задач по материалам практических занятий.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект вариантов контрольной работы;
- список вопросов для собеседований и подготовки к дифф.зачёту.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ)				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
					ВСЕГО	Лекции	Аудиторный практикум	Лабораторный практикум		ОПК-1 (12.03.01)	ОПК-1 (12.03.02)	ОПК-1 (12.03.03)	ОПК-1 (12.03.05)	
2	3	1	1. Введение. Общие понятия курса.	4	2	2	-	-	2	4%	4%	4%	4%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	2	2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	9	4	2	2	-	5	8%	8%	8%	8%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	3	3. Кулачковые механизмы.	8	4	4	-	-	4	6%	6%	6%	6%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	4	4. Фрикционные передачи.	16	6	4	2	-	10	10%	10%	10%	10%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	5	5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	41	16	10	6	-	25	25%	25%	25%	25%	Контрольная работа
2	3	6	6. Валы, оси и опорные устройства	25	8	4	4	-	17	17%	17%	17%	17%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	7	7. Упругие элементы и муфты	17	2	2	-	-	15	15%	15%	15%	15%	Вопросы к дифф. зачёту
2	3	8	8. Соединения деталей машин.	24	9	6	3	-	15	15%	15%	15%	15%	Вопросы к дифф. зачёту
			ИТОГО	144	51	34	17	0	93	100%	100%	100%	100%	

Критерии оценивания

Текущий контроль проводится в форме опроса и оценки решения задач на практических занятиях.

Контрольная работа

Для получения положительной оценки необходимо выполнить не менее 60% заданий. Оценка отлично ставится при выполнении 100% заданий, хорошо – не менее 80 % заданий, удовлетворительно – не менее 60%.

Рубежный контроль

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра. Результат рубежной аттестации определяется как оценка степени выполнения контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы) на дату проведения аттестации. Полное выполнение графика (выполнение контрольной работы) оценивается в 100%.

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачёта. Оценка дифференцированного зачёта ставится с учётом всех оценок семестра – «отлично», если средний балл не менее 4,5, «хорошо», если средний балл не менее 3,5 и «удовлетворительно» в остальных случаях. При сдаче зачёта оценка («хорошо» или «удовлетворительно») может быть повышена на балл при правильных ответах на все вопросы преподавателя.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: Прикладная механика

2. Кафедра: И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

3. Перечень основной учебной литературы:

1. Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 16-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 409 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/449875> (дата обращения: 19.10.2020).

2. Детали машин [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Бильдюк [и др.] ; ред. В. Н. Ражигов. - СПб. : Политехника, 2015. - 699 с. : схемы, табл., граф. - (Учебник для вузов). - Об авторах: с. 697-699. - Библиогр.: с. 683-686. - Основ. услов. обоз.: с. 19-21. - Прил.: с. 635-682. - Предмет. указ.: с. 687-695. - ISBN 978-5-7325-1001-0 - 200 экз.

3. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 419 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/446789>

4. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчёта [Текст] : учебник для вузов / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. : граф., схемы, табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 337-339. - Вопросы для самоконтроля: в конце глав. - Перечень стандартов: с. 335-336. - Предмет. указ.: с. 340-343. - ISBN 978-5-94178-454-7 - 28 экз.

Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчёта [Электронный ресурс] : учебник для вузов / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Электрон. текстовые дан. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 343 с. - (ЭБС ТНТ). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://www.tnt-ebook.ru/library/book/327> (дата обращения: 31.07.2020)

4 Перечень дополнительной литературы

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] : в 3 т. / В. И. Анурьев. - М. : Машиностроение : Машиностроение-1, 2006.

Т. 1 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 928 с. : граф., ил, табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Перечень ГОСТов: с. 921-927. - ISBN 5-217-03343-6. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.

Т. 2 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 960 с. : граф., ил, табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Приложение: с. 945-953. - Перечень ГОСТов: с. 954-959. - ISBN 5-217-03344-4. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.

Т. 3 / ред. И. Н. Жестокова. - Изд. 9-е, перераб. и доп. - М., 2006. - 928 с. : ил, граф., табл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр. в конце глав. - Указатель обознач.: с. 896-897. - Таблицы параметров: с. 898-916. - Перечень ГОСТов: с. 918-927. - ISBN 5-217-03345-2. - ISBN 5-217-03342-8 – 6 экз.

2. Зубов, Владимир Андреевич. Типовые конструкции элементов и узлов приборов [Текст] : учебное пособие / В. А. Зубов ; Ленингр. мех. ин-т. - Л. : Изд-во ЛМИ, 1981. - 97 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 96. - Приложение: с. 85-95 - 79 экз.

3. Зубов, Владимир Андреевич. Проектирование механизмов приводов манипуляторов и автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / В. А. Зубов, В. Ю. Лавров ; Ленингр. мех. ин-т. - Л. : [б. и.], 1987. - 85 с. : ил., граф., табл. - Библиогр.: с. 88. - Приложение: с. 77-87 – 73 экз.

4. Курсовое проектирование механизмов робототехники и автоматизированного привода [Текст] : методические указания / Ленингр. механ. ин-т ; сост. В. А. Зубов. - Л. : Изд-во ЛМИ, 1991. - 37 с. : ил. - Библиогр.: с. 35. - Приложение: с. 33-34 – 86 экз.

5. Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Чернилевский. - М. : Машиностроение, 2006. - 655 с. : обр., схемы, табл. - (Для

вузов). - Об авторе: с. 3. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 651-652. - Вопросы для самоконтроля: в конце разд. - Приложения: с. 630-650. - ISBN 5-217-03169-7 – 17 экз.

Чернилевский, Дмитрий Владимирович. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Д. В. Чернилевский. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Машиностроение, 2012. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5806>

6. Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. А. Байков [и др.] ; ред.: О. А. Ряховский, О. П. Леликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 399 с. : схемы, табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 396. - ISBN 978-5-7038-3282-0 - 4 экз.

Атлас конструкций узлов и деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Б. А. Байков [и др.] ; ред.: О. А. Ряховский, О. П. Леликов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 399 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - <https://ibooks.ru/bookshelf/363800>.

Директор библиотеки



(Н.В. Сесина)

Дата