

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Направление/специальность подготовки	12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
Специализация/профиль/программа подготовки	Лазерная техника и лазерные технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	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	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Мельников Роман Вячеславович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

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;

на уровне воспроизведения:

- методы расчёта механизмов и машин;

на уровне понимания:

- основные закономерности синтеза 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** программы подготовки по направлению *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1
2	3	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	0	2	4
2	3	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
2	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 кулачковых механизмов. 3.5. Профилирование кулачков.	9	5	4	1	4	6
2	3	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. Ременные передачи. Геометрические параметры.	15	5	4	1	10	10
2	3	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. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы. 5.7. Конические зубчатые передачи. 5.8. Червячные передачи. Геометрия, кинематика и точность. 5.9. Силы в зацеплении и к.п.д. червячных цилиндрических передач. 5.10. Цепные передачи. Приводные цепи и звездочки. Геометрический расчет.	41	16	10	6	25	25
2	3	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства. 6.1. Общие сведения. Расчет валов на прочность 6.2. Жесткость и колебания валов. Примеры конструкций. Балансировка вращающихся валов. 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
2	3	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	0	15	15
2	3	Раздел 8. Соединения деталей машин. 8.1. Разъемные соединения. Общие сведения. 8.2. Классификация резьб и их основные параметры. 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. Неразъемные соединения. Соединения с натягом. 8.10. Сварные соединения. 8.11. Паяные и клеевые соединения. 8.12. Заклепочные соединения.	24	9	6	3	15	15
Всего за 3 семестр			144	51	34	17	93	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	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 3. Кулачковые механизмы.	Построение профиля кулачка	1
3	Раздел 4. Фрикционные передачи.	Решение задач по определению основных геометрических параметров ременных передач.	1
4	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Решение задач по проектировочному и проверочному расчету цилиндрических и конических зубчатых зацеплений.	2
5		Решение задач по определению основных геометрических параметров цепных передач.	2
6		Решение задач по определению геометрических параметров передач винт-гайка и шарико-винтовых передач.	2
7	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства.	Решение задач по расчету и выбору геометрических размеров валов и осей. Определение нагрузок, действующих на опорные узлы. Выбор подшипников.	2
8		Балансировка вращающихся валов.	2
9	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
Всего за 3 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение. Общие понятия курса.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	2
2	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	5
3	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	4
4	Раздел 4. Фрикционные передачи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
5	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	25
6	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	17
7	Раздел 7. Упругие элементы и муфты.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	15
8	Раздел 8. Соединения деталей машин.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к	15

		диф. зачёту	
Всего за 3 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3				ДЗ, ВРЗД		ДР	ДЗ	ВРЗД		ДР				ВРЗД		ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы по разделу.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Осипов. . Прикладная механика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
2. В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 113 экз.
3. Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин. СПб.: Политехника, 2015, 200 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки;
2. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <https://library.voenmeh.ru/> — Р“Р»РОПSP°СЦ; — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Установки для динамической балансировки ротора;
2. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве;
3. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. 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** программы подготовки по направлению *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность 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 круг вопросов, связанных с теорией машин и механизмов, а также деталей машин. Рассмотрена структура и классификация различных механизмов, приведён их кинематический и силовой анализ, некоторые вопросы динамики машин. Представлены основные типовые группы деталей машин, их конструкции.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы по разделу.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е., **144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., 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 текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение. Общие понятия курса.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1гл.) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1гл.)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2гл,3гл) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2гл.)	5
Итого по разделу 2		5
Раздел 3. Кулачковые механизмы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (4гл.) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3гл.)	4
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Фрикционные передачи.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5гл.) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (12гл.,13гл.)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (6гл.,) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (14гл.-16гл.) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4гл.)	25
Итого по разделу 5		25
Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (6гл.) В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (8гл.,)	17
Итого по разделу 6		17
Раздел 7. Упругие элементы и муфты.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (9гл., 10гл.) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Малышев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (20гл.,21гл.)	15
Итого по разделу 7		15
Раздел 8. Соединения деталей машин.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. И. Осипов. . Прикладная механика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	15

занятиям. Подготовка к диф. зачёту	2015 (11гл.) Н. А. Бильдюк, С. И. Каратушин, Г. Д. Мальшев. . Детали машин: СПб.: Политехника, 2015 (8гл.-11гл.)	
Итого по разделу 8		15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы по разделу

1. Структурный анализ механизмов. Введение – постановка задач.
2. Звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, механизмы, пассивные связи. Число степеней свободы. Пассивные связи.
3. Структурные группы. Классификации механизмов. Алгоритмы структурного анализа и синтеза.
4. Кинематический анализ механизмов. Постановка задач.
5. Передаточные функции.
6. Метод планов.
7. Метод векторных контуров.
8. Метод преобразования координат.
9. Основные методы и алгоритмы кинематического анализа и синтеза.
10. Классификация кулачковых механизмов.
11. Основные геометрические параметры кулачковых механизмов.
12. Передача сил, угол давления, явление заклинивания в кулачковых механизмах.
13. Определение основных геометрических параметров для различных типов кулачковых механизмов.
14. Профилирование кулачков.
15. Классификация зубчатых механизмов.
16. Цилиндрические передачи. Основной закон зацепления.
17. Эвольвентное зацепление. Основные параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления.
18. Силы, действующие в зацеплении цилиндрических передач.
19. Методы изготовления зубчатых колёс, явления подреза и заострения зуба, минимальное число зубьев.
20. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы.
21. Конические зубчатые передачи.
22. Червячные передачи. Геометрия, кинематика и точность.
23. Силы в зацеплении и к.п.д. червячных цилиндрических передач.
24. Цепные передачи. Приводные цепи и звёздочки. Геометрический расчёт.
25. Общие сведения о валах, осях и опорах.
26. Расчёт валов на прочность.
27. Жёсткость и колебания валов. Примеры конструкций. Балансировка вращающихся валов.
28. Опоры. Конструкция опор скольжения.
29. Расчёт подшипников скольжения.
30. Подшипники качения. Конструкция и классификация.
31. Расчёт подшипников качения на долговечность и статическую грузоподъёмность.
32. Фрикционные передачи. Общие положения. Скольжение в контакте и расчёт на выносливость.
33. Краткие сведения о некоторых типах вариаторов.
34. Ременные передачи. Геометрические параметры.
35. Общие сведения об упругих элементах и муфтах. Выбор материалов.
36. Цилиндрические винтовые пружины.
37. Тарельчатые и кольцевые пружины.
38. Муфты. Глухие муфты, компенсирующие муфты.
39. Подвижные и упругие муфты.
40. Самодействующие муфты.

Домашнее задание

По дисциплине предусмотрено выполнение двух домашних заданий. Тематика первого домашнего задания касается структурного анализа механизмов, определения их подвижности. Второе домашнее задание касается кинематического анализа рычажных механизмов. Варианты домашних заданий приведены в УМК дисциплины. Отчет по домашнему заданию представляется в рукописном, печатном или электронном виде. Защита д.з. проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. По результатам защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет является формой итогового контроля знаний обучающегося и проводится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Допуск к дифференцированному зачёту осуществляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий: практических работ, домашних заданий. Оценка дифференцированного зачёта может быть поставлена 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.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия			
								ОПК-1	
2	3	Раздел 1. Введение. Общие понятия курса.	4	2	2	0	2	4	Вопросы по разделу, Домашнее задание
2	3	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	9	4	2	2	5	8	Вопросы по разделу, Домашнее задание
2	3	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	9	5	4	1	4	6	Вопросы по разделу
2	3	Раздел 4. Фрикционные передачи.	15	5	4	1	10	10	Вопросы по разделу
2	3	Раздел 5. Механические передачи. Зубчатые механизмы.	41	16	10	6	25	25	Вопросы по разделу
2	3	Раздел 6. Валы, оси и опорные устройства.	25	8	4	4	17	17	Вопросы по разделу
2	3	Раздел 7. Упругие элементы и муфты.	17	2	2	0	15	15	Вопросы по разделу
2	3	Раздел 8. Соединения деталей машин.	24	9	6	3	15	15	Вопросы по разделу
Всего за 3 семестр			144	51	34	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	

Критерии оценивания

ОПК-1

Вопросы открытого типа:

№ 1

Угловая скорость кривошипа возросла с 20 рад/с до 50 рад/с за 7 секунд. , кривошипа равна 30 см. Чем равно среднее угловое ускорение кривошипа? Ответ выразите в рад/с² и округлите до десятых.

№ 2

Угловое ускорение звена равно 5 с⁻², угловая скорость равна 2 с⁻¹. Мгновенный центр ускорений расположен на прямой, проведённой из данной точки к направлению ускорения этой точки под углом равным... (ответ выразите в градусах и округлите до целых)

№ 3

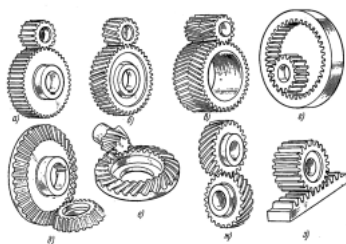
Угловое ускорение кривошипа ОА равно 3 с⁻², радиус кривошипа равен 20 см, угловая скорость равна 4 с⁻¹. Требуется найти полное ускорение движущейся точки А. Ответ выразите в см/с² и округлите до десятых.

№ 4 Коэффициент радиального зазора равен 0,4; модуль зубчатого зацепления равен 5. Чему равен радиальный зазор? Ответ дайте с точностью до десятичных долей разделите запятой.

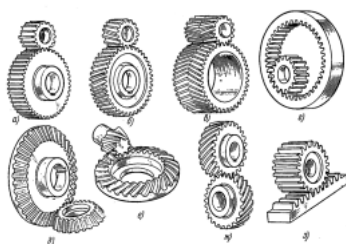
№ 5 Диаметр делительной окружности равен 90 мм, число зубьев равно 15, угол зацепления равен 20 градусов. Чему равен модуль зубчатого зацепления?

№ 6 Зубчатое колесо изготовлено без смещения. Модуль зацепления равен 5,5, угол зацепления равен 20 градусов, число зубьев равно 23. Чему равен радиальный зазор? Ответ выразите в мм и округлите до десятых.

№ 7 Как называется вид зубчатой передачи, обозначенный на рисунке буквой д?



№ 8 Как называется вид зубчатой передачи, обозначенный на рисунке буквой а?



№ 9 Число подвижных звеньев плоского механизма равно 4, число кинематических пар пятого класса равно 5, число кинематических пар четвёртого класса равно 1. Чему равна подвижность механизма? Ответ округлите до целых.

№ 10 Обладают ли глухие втулочные муфты способностью компенсировать угловое смещение соединяемых валов?

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Угол давления в кинематической паре кулачок-толкатель измеряется:

а. Между осью толкателя и осью вращения кулачка.

б. Между вектором реакции со стороны ведущего звена на ведомое и вектором скорости точки контакта, если считать её принадлежащей ведомому звену.

с. Это угол наклона толкателя

д. Угол поворота вращающегося толкателя.

№ 2 При выполнении графического дифференцирования методом трапеций выполняется следующая операция

а. На исходном графике в начале координат выбирается полюс

б. Из начала координат строится начальная окружность

с. Исходный график разбивается на участки

- d. Находится аналитическая зависимость, соответствующая исходному графику
- № 3 Тангенциальная составляющая вектора ускорения точки направлена
- Среди остальных ответов нет правильного
 - По прямой, перпендикулярной направлению движения точки
 - По касательной к траектории движения точки**
 - Под углом в 30 градусов к касательной к траектории движения точки
- № 4 Из каких звеньев в общем случае состоит кулачковый механизм (пассивные звенья отсутствуют)?
- Кулачок, шестерня, ползун
 - Кулачок, толкатель, стойка**
 - Кулачок, шатун, стойка
 - Кулачок, кулиса, стойка
- № 5 Зацепление Новикова может быть прямозубым
- Верно
 - Не верно**
- № 6 Одно из преимуществ подшипников скольжения по сравнению с подшипниками качения является
- Меньшие геометрические размеры**
 - Малая сила трения при небольшой частоте вращения
 - Малые расходы на смазку подшипника
 - Лучшая способность воспринимать осевые нагрузки
- № 7 Какие виды деформации испытывает шпонка при передаче вращающего момента от вала к зубчатому колесу?
- Растяжение и сжатие
 - Смятие и растяжение
 - Изгиб и растяжение
 - Смятие и срез**
- № 8 Что называют сварными стыковыми соединениями?
- сварное соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями**
 - сварное соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев.
 - сварное соединение, в котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга.
 - сварное соединение, в котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента.
- № 9 Недостатком прямозубой цилиндрической передачи по сравнению с косозубой цилиндрической передачей является:
- Отсутствие осевых нагрузок на валы
 - Большие геометрические размеры при прочих равных условиях
 - Более высокий уровень шума и вибрации**
 - Более высокая стоимость изготовления
- № 10 Как связаны между собой диаметры делительной и основной окружностей в прямозубых цилиндрических зубчатых колесах с эвольвентным профилем? Буквенные обозначения стандартизированы.

- $d_b = d \cdot \cos(\alpha_w)$**
- $d_b = d \cdot \sin(\alpha_w)$
- $d_b = d / \cos(\alpha_w)$
- $d_b = d / \sin(\alpha_w)$