

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление/специальность подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
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	4	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Осипов Владимир Иванович, 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

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

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-3 — способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-9 — способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-3

знания:

Знание современных программных пакетов для проектирования и расчётов механизмов и металлоконструкций;

умения:

Умение работать в современных программных пакетах для проектирования и расчётов механизмов и металлоконструкций;

навыки:

Навык освоение интерфейса программ расчёта и проектирования механизмов и металлоконструкций.

ОПК-9

знания:

Знание методов структурного, кинематического и силового анализа;

умения:

Способность составлять структурные схемы механизмов и определять подвижность механизмов.;

Способность определять кинематические параметры звеньев механизма;

навыки:

Способность чтения структурных схем механизмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ВИБРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-3	ОПК-9
2	4	Раздел 1. Структурный анализ и синтез механизмов. 1.1. Введение – постановка задач. 1.2. Звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, механизмы, пассивные связи. Число степеней свободы. Пассивные связи. 1.3. Структурные группы. Классификации механизмов. Алгоритмы структурного анализа и синтеза.	12	6	2	2	2	6	15	20
2	4	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов. 2.1. Постановка задач. 2.2. Передаточные функции. 2.3. Метод планов. 2.4. Метод векторных контуров. 2.5. Метод преобразования координат. 2.6. Основные методы и алгоритмы кинематического анализа и синтеза.	24	16	8	4	4	8	15	10
2	4	Раздел 3. Кулачковые механизмы. 3.1. Классификация. 3.2. Фазы работы. 3.3. Основные геометрические параметры. 3.4. Передача сил, угол давления, явление заклинивания. 3.5. Определение основных геометрических параметров для различных типов механизмов. 3.6. Выбор закона движения ведомого звена, обеспечение безударной работы. 3.7. Профилирование кулачков.	17	11	4	3	4	6	15	15
2	4	Раздел 4. Зубчатые механизмы. 4.1. Классификация. 4.2. Цилиндрические, конические, винтовые и червячные передачи. 4.3. Основной закон зацепления. 4.4. Эвольвентное зацепление. Основные параметры зубчатого колеса и зубчатого зацепления. 4.5. Зоны одно- и двупарного зацепления, коэффициент перекрытия, коэффициенты удельного давления и скольжения. 4.6. Методы изготовления зубчатых колес, явления подреза и заострения зуба, минимальное число зубьев. 4.7. Зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. 4.8. Планетарные и дифференциальные зубчатые механизмы и их кинематический анализ. 4.9. Приведение крутящих моментов. 4.10 Усилия в зацеплении. Расчет реакций в опорах валов.	18	13	6	4	3	5	15	15
2	4	Раздел 5. Силовой расчет рычажных механизмов. 5.1. Статическая определимость кинематической цепи. 5.2. Принцип д’Аламбера. 5.3. Определение инерционных нагрузок. 5.4. Силовой расчет структурных групп. Уравнения равновесия и их решение для определения реакций в кинематических парах. 5.5. Силовой расчет входных звеньев. Уравнения равновесия и их решение для определения реакций в кинематических парах.	12	6	4	0	2	6	15	10
2	4	Раздел 6. Уравновешивание механизмов. 6.1. Постановка задач. 6.2. Уравновешивание роторов при известном расположении неуравновешенных масс. 6.3. Уравновешивание роторов при неизвестном расположении неуравновешенных масс. Балансировочные станки.	12	8	4	4	0	4	15	15
2	4	Раздел 7. Динамика машин с абсолютно жесткими звеньями. 7.1. Постановка задачи. Метод приведения. 7.2. Приведение сил и моментов. 7.3. Приведение масс и моментов инерции. 7.4. Уравнение движения. 7.5. Анализ и алгоритмы решения уравнения движения.	13	8	6	0	2	5	10	15
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Структурный анализ и синтез механизмов.	Структурный анализ рычажных механизмов	2
2	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Кинематический анализ рычажных механизмов	4
3	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	Кинематический анализ кулачковых механизмов	4
4	Раздел 4. Зубчатые механизмы.	Проектировочные расчеты зубчатых механизмов.	3
5	Раздел 5. Силовой расчет рычажных механизмов.	Определение реакций в кинематических парах механизмов	2
6	Раздел 7. Динамика машин с абсолютно жесткими звеньями.	Расчёт приведённых сил и моментов для различных типов механизмов. Расчёт приведённых масс и моментов инерции различных механизмов.	2
Всего за 4 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

--	--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Структурный анализ и синтез механизмов.	Структурный анализ рычажных механизмов	2
2	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Кинематический анализ рычажных механизмов	4
3	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	Кинематический анализ кулачковых механизмов	3
4	Раздел 4. Зубчатые механизмы.	Построение эвольвентного профиля зубьев	4
5	Раздел 6. Уравновешивание механизмов.	Уравновешивание ротора при известном расположении неуравновешенных масс. Уравновешивание ротора при неизвестном расположении неуравновешенных масс.	4
Всего за 4 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Структурный анализ и синтез механизмов.	Структурный анализ рычажных механизмов	6
2	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	Кинематический анализ рычажных механизмов	8
3	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	Кинематический анализ кулачковых механизмов	6
4	Раздел 4. Зубчатые механизмы.	Проектировочные расчеты зубчатых механизмов.	5
5	Раздел 5. Силовой расчет рычажных механизмов.	Определение реакций в кинематических парах механизмов	6
6	Раздел 6. Уравновешивание механизмов.	Уравновешивание ротора при известном расположении неуравновешенных масс. Уравновешивание ротора при неизвестном расположении неуравновешенных масс.	4
7	Раздел 7. Динамика машин с абсолютно жесткими звеньями.	Расчёт приведённых сил и моментов для различных типов механизмов. Расчёт приведённых масс и моментов инерции различных механизмов.	5
Всего за 4 семестр			40

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
4	ЛР	Отч. по ЛР	ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Контр.Р.	ДР	Отч. по ЛР	ЛР	Собес	ДР	Собес, зач.					

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Собес – собеседование;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Ю. Лавров. . Структурный анализ и синтез механизмов. 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. В. Ю. Лавров. . Кинематический анализ рычажных механизмов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
4. В. Ю. Лавров. . Структурный и кинематический анализ и синтез плоских кулачковых механизмов в примерах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 36 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Двигатель;
2. Естественные и технические науки.

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

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
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. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Модели рычажных, кулачковых, зубчатых и др. учебных механизмов в количестве.

6.4. 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 **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. 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-3 способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-9 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными видами механизмов, структурным анализом и синтезом механизмов, кинематическим анализом и синтезом механизмов, кулачковыми механизмами, зубчатыми механизмами, силовым расчетом механизмов и динамикой машин.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Структурный анализ и синтез механизмов.		
Структурный анализ рычажных механизмов	В. Ю. Лавров. . Структурный анализ и синтез механизмов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.		
Кинематический анализ рычажных механизмов	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2) В. Ю. Лавров. . Кинематический анализ рычажных механизмов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Кулачковые механизмы.		
Кинематический анализ кулачковых механизмов	В. Ю. Лавров. . Структурный и кинематический анализ и синтез плоских кулачковых механизмов в примерах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1) В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3)	6
Итого по разделу 3		6
Раздел 4. Зубчатые механизмы.		
Проектировочные расчеты зубчатых механизмов.	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4)	5
Итого по разделу 4		5
Раздел 5. Силовой расчет рычажных механизмов.		
Определение реакций в кинематических парах механизмов	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Уравновешивание механизмов.		
Уравновешивание ротора при известном расположении неуравновешенных масс. Уравновешивание ротора при неизвестном расположении неуравновешенных масс.	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (6)	4
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Динамика машин с абсолютно жесткими звеньями.		

Расчёт приведённых сил и моментов для различных типов механизмов. Расчёт приведённых масс и моментов инерции различных механизмов.	В. Ю. Лавров. . Введение в теорию механизмов и машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (7)	5
Итого по разделу 7		5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- собеседование;
- 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.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или электронном виде. Защита отчета проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. Критерием выполнения работы является достоверность результатов и правильные ответы на более чем 70% вопросов преподавателя по содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

Лабораторная работа

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии сдачи студентом теоретического минимума, необходимого для выполнения лабораторной работы в форме ответа на вопросы (3 вопроса выдается на занятии, время на подготовку ответов – 15 минут). Допуск к выполнению ЛР происходит при 2-х и более правильных ответах.

Критерием выполнения работы является достоверность результатов и правильные ответы на более чем 70% вопросов преподавателя по содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

Контрольная работа

Контрольная работа по теме кинематического анализа рычажных механизмов может быть зачтена при корректном использовании одного из методов кинематического анализа для определения значений скоростей и ускорений звеньев механизма.

Собеседование

Собеседование по темам силового анализа и динамики механизмов проводится с целью контроля понимания студентами материала и возможного дополнительного его пояснения.

Зачет

Для допуска к зачёту необходимо защитить все лабораторные работы и выполнить контрольную работу. В рамках зачёта преподаватель задаёт студенту три вопроса. При полном ответе на два вопроса, либо при ответе на каждый вопрос не менее чем на 70%, ставится оценка "зачтено".

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-3	ОПК-9	
2	4	Раздел 1. Структурный анализ и синтез механизмов.	12	6	2	2	2	6	15	20	Отчет по ЛР
2	4	Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов.	24	16	8	4	4	8	15	10	Лабораторная работа, Контрольная работа
2	4	Раздел 3. Кулачковые механизмы.	17	11	4	3	4	6	15	15	Лабораторная работа
2	4	Раздел 4. Зубчатые механизмы.	18	13	6	4	3	5	15	15	Лабораторная работа
2	4	Раздел 5. Силовой расчет рычажных механизмов.	12	6	4	0	2	6	15	10	Собеседование
2	4	Раздел 6. Уравновешивание механизмов.	12	8	4	4	0	4	15	15	Лабораторная работа
2	4	Раздел 7. Динамика машин с абсолютно жесткими звеньями.	13	8	6	0	2	5	10	15	Собеседование
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-3

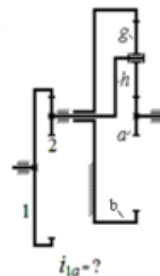
Вопросы открытого типа:

№ 1 Какого класса кинематическая пара кулачек-стойка (цифрой)?

№ 2

Передаточное отношение редуктора, представленного на картинке?
Написать формулу для расчета и ответ (цифрой, округлить до сотых)

Зубчатое колесо	Число зубьев
Z_1	19
Z_2	31
Z_a	48
Z_b	171
Z_g	82
Z_f	41

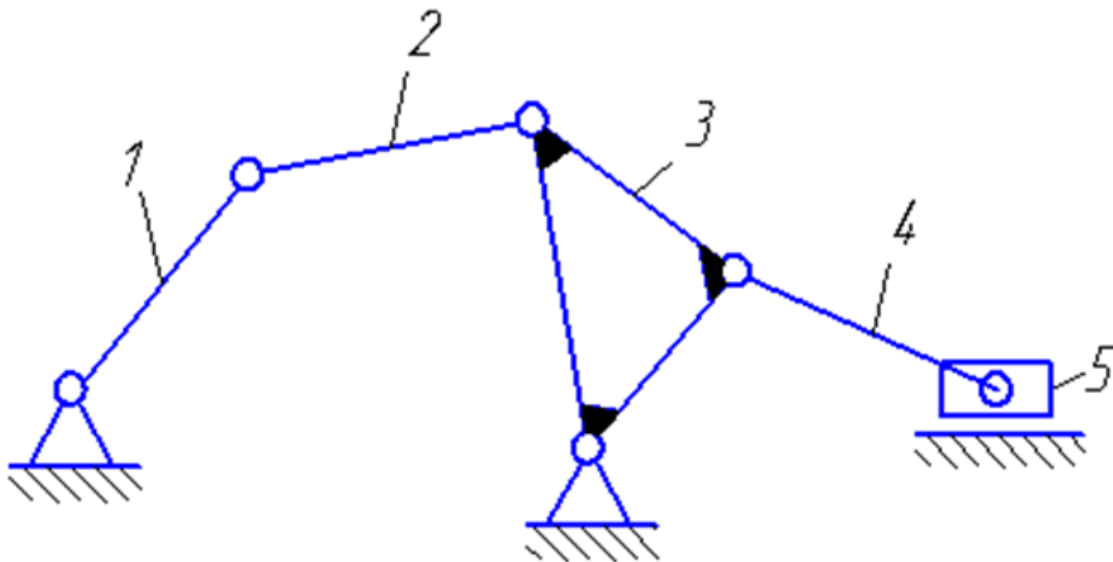


№ 3 Максимально возможный КПД планетарной передачи равен (число в процентах без знака %)?

№ 4 Число неподвижных звеньев в плоском четырехзвенном механизме со стойкой(цифрой)?

№ 5 Для надёжной работы кулачкового механизма необходимо _____ замыкание кулачка и выходного звена.(Напишите пропущенные слова)

№ 6 Число степеней свободы плоского рычажного механизма с 5ю подвижными звеньями, представленного на рисунке, равно (цифрой)?



№ 7 Основная окружность зубчатого колеса это -?

№ 8 К пространственным зубчатым передачам относятся?

№ 9 Почему кулачковый механизм с толкателем и силовым замыканием может заклинить на фазе удаления?

№ 10 Условие динамической уравновешенности ротора

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Формула для расчета диаметра окружности вершин в эвольвентном зубчатом зацеплении - $da = d + 2m(h^* + x)$, верно?

Верно;

Неверно.

№ 2

Формула для расчета диаметра окружности впадин в эвольвентном зубчатом зацеплении - $df = d \cos \alpha_t$, верно?

Верно;

Неверно.

№ 3 Формула для расчета диаметра основной окружности в эвольвентном зубчатом зацеплении - $df = d - 2m(h^* + c^* - x)$, верно?

Верно;

Неверно.

№ 4 Усталостное выкрашивание, износ, задир поверхности при пробуксовке являются основными видами недостатков _____ передач?

фрикционных

зубчатых

цепных;

все перечисленные.

№ 5 Для постоянства передаточного отношения при зацеплении двух профилей зубьев необходимо, чтобы радиусы начальных окружностей зубчатых колёс, перекатывающихся друг по другу без скольжения, оставались _____?

неизменными;

переменными;

максимальными;

минимальными.

№ 6 Подвижное соединение двух звеньев это -?

кинематическая пара;

структурная группа;

деталь;

машинный агрегат.

№ 7 Устройство, предназначенное для преобразования движения твердых тел называется -?

механизмом;

машиной;

машинным агрегатом;

кинематической парой.

№ 8 Число входных звеньев равно -?

числу степеней свободы механизма;

числу кинематических пар в механизме;

числу выходных звеньев;

числу подвижных звеньев.

№ 9 Скорость точки, расположенной в середине кривошипа ОА, вращающегося вокруг точки О с угловой скоростью W определяется по формуле:

$$V_a = W \cdot OA/2;$$

$$V_a = W/OA/2;$$

$$V_a = W + OA/2;$$

$$V_a = W - OA/2$$

№ 10 Для устранения явления подрезания ножки зуба при изготовлении зубчатых колес методом обкатки применяют -?

смещение инструмента;

смещение заготовки;

инструмент большей твердости;

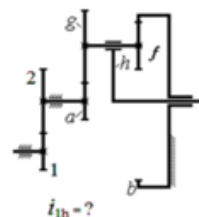
заготовку большей твердости.

Вопросы открытого типа:

№ 1

Передаточное отношение редуктора, представленного на картинке? Написать формулу для расчета и ответ (цифрой, округлить до сотых)

Зубчатое колесо	Число зубьев
Z_1	19
Z_2	31
Z_a	48
Z_b	171
Z_g	82
Z_f	41



№ 2

Минимально допустимое число зубьев в эвольвентной зубчатой передаче, изготовленной без смещения инструмента равно и отсутствию подреза ножки зуба (цифрой)?

№ 3

Какого класса кинематическая пара кулачок-толкатель (цифрой)?

№ 4

Максимально возможный КПД винтового механизма равен (число в процентах без знака %)?

№ 5

Число подвижных звеньев в плоском четырехзвенном механизме (цифрой)?

№ 6

В винтовых механизмах применяются _____ типы резьб. (Напишите пропущенные слова)

№ 7

Делительная окружность зубчатого колеса это ...

№ 8

Перечислите основные виды цилиндрических зубчатых передач и их особенности.

№ 9

Что такое силовое замыкание в кулачковом механизме?

№ 10

Зачем уравнивают роторы? Какой ротор считается статически уравновешенным, какой динамически уравновешенным?

Вопросы закрытого типа:

№ 1

Формула для расчета диаметра окружности вершин в эвольвентном зубчатом зацеплении - ?

$$d_a = d + 2m(h^* + x);$$

$$d_a = d - 2m(h^* + x);$$

$$d_f = d + 2m(h^* + c^* - x);$$

$$d_b = d \cos a_t$$

№ 2

Формула для расчета диаметра окружности впадин в эвольвентном зубчатом зацеплении - ?

$$d_f = d - 2m(h^* + c^* - x);$$

$$d_a = d + 2m(h^* + x);$$

$$d_f = d + 2m(h^* + c^* - x);$$

$$d_b = d \cos a_t$$

№ 3

Формула для расчета диаметра основной окружности в эвольвентном зубчатом зацеплении - ?

$$d_b = d \cos a_t;$$

$$d_f = d - 2m(h^* + c^* - x);$$

$$d_a = d + 2m(h^* + x);$$

$$d_b = d \sin a_t$$

№ 4

Основными видами поломок фрикционных передач являются ?

усталостное выкрашивание (в передачах с жидкостным трением смазки когда износ сводится к минимуму);

износ (в передачах без смазки);

задиры поверхности при пробуксовке;

все перечисленные

№ 5

Основные требования к материалам фрикционных колёс ?

высокая износостойкость и поверхностная прочность;

высокий коэффициент трения;

- высокий модуль упругости;
- № 6 все перечисленные
Кинематическая пара это ?
- подвижное соединение двух звеньев;
- неподвижное соединение двух звеньев;
- соединение двух звеньев;
- № 7 подвижное соединение двух и более звеньев
Что называется механизмом ?
- устройство, предназначенное для преобразования движения твердых тел;
- устройство для преобразования движения жидкостей или газов;
- устройство для перемещения в пространстве;
- № 8 устройство для преобразования энергии
Число степеней свободы механизма означает?
- число входных звеньев;
- число кинематических пар в механизме;
- число выходных звеньев;
- № 9 число подвижных звеньев
Скорость конца кривошипа ОА, вращающегося вокруг точки О с угловой скоростью W определяется по формуле?
- $V_a = W \cdot OA$;
- $V_a = W / OA$;
- $V_a = W + OA$;
- $V_a = W - OA$
- № 10 Для чего применяется смещение инструмента при изготовлении зубчатых колес методом обкатки?
- для устранения явления подрезания ножки зуба;
- для увеличения контактной прочности зубьев;
- для устранения явления заострения головки зуба;
- для увеличения передаточного отношения