

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

*А.М.Петровский*  
А.М.Петровский

« 29 » *июня* 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.29 Теория механизмов и машин**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра      Технологическое оборудование и транспортные системы

Кафедра-разработчик      Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины            288/8  
    часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: доцент, к.т.н. Шурашов А.Д.

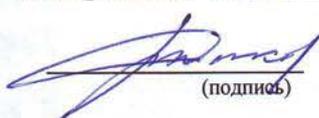
« 29 » 06 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 года № 916 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 15.06.21 № 10

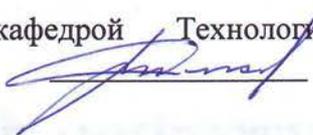
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Технологическое оборудование и транспортные системы протокол от 18.06.21 № 6

Зав. кафедрой к.т. н, доцент

  
(подпись) В.А. Диков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Технологическое оборудование и транспортные системы к.т.н, доцент  
(подпись)

  
В.А. Диков

Начальник ОУМБО  
(подпись)

  
И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

Б1.Б.29 / 217ТМК

« 29 » 06 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	15
5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	15
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
6.1. Учебная литература .....	17
6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	17
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	18
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	20
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	21
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	22
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	22
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	22
11.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	22
11.1.1. Типовые задания для практических работ .....	22
11.1.2. Типовые тестовые задания.....	23
11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	24

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ механики машин.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины- знание основ структурного, кинематического, динамического анализа и синтеза механизмов.

# 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.29 «Теория механизмов и машин» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов.

Дисциплина Б1.Б.29 «Теория механизмов и машин» базируется на дисциплине Б1.Б.13 "Теоретическая механика".

Дисциплина Б1.Б.29 «Теория механизмов и машин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Б1.В.ОД.5 «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобиля», Б1.В.ОД.10 "Типаж и эксплуатация технологического оборудования".

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.29 «Теория механизмов и машин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

# 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенции ОПК-1 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Математика								
	Физика								
	Химия								
	Гидравлика и гидропневмопривод								
	Теоретическая механика								
	Теплотехника								
	Электротехника и электроника								
	Техническая механика								
	Теория механизмов и машин								

	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.9 Готовность применять систему фундаментальных инженерных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	<b>Знать:</b> общие методы исследования и проектирования механизмов машин	<b>Уметь:</b> строить и исследовать математические и физические модели технических систем	<b>Владеть:</b> навыками анализа и синтеза при проектировании механизмов и машин	Задачи	Задачи

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед./288 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов очного обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов 5 семестр</b>
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	125
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	119
- лекции (Л)	51
- лабораторные работы (ЛР)	34
- практические занятия (ПЗ)	34
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6
- групповые консультации по дисциплине	6
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС)</b>	136
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен 27
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	288/8

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 5.

Таблица 5

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>2 семестры</b>									
ОПК-1, ИОПК-1.9	<b>Тема 1.1. Введение. Структурный анализ механизмов.</b> Основные проблемы теории механизмов и машин. Основные определения: машина, механизм, кинематические пары.	3	5	2	6	6.1.1. С. 15÷38.	Собеседование		
	<b>Тема 1.2. Структурный синтез механизмов.</b> Структурный синтез механизмов. Классификация механизмов. Передаточные механизмы	5		3	6	6.1.1. С. 38÷156.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	и их характеристики								
	<b>Тема 2.1. Кинематические передаточные функции.</b> Кинематические передаточные функции скоростей и ускорений.	3		2	6				
	<b>Тема 2.2. Аналитический и векторный способы.</b> Построение планов механизма, скоростей и ускорений. Масштабы.	3		2	6				
	<b>Тема 2.3. Метод кинематических диаграмм.</b> Кинематические диаграммы. Модульная система кинематического анализа.	4		3	6				
	<b>Тема 3.1. Динамическая модель машин.</b> Силы, действующие в машинах, и их характеристики. Динамическая модель машин.	3		2	6	6.1.1. С. 157÷286.	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Тема 3.2. Приведение сил и моментов инерции.</b> Уравнения движения механизмов. Приведение сил. Приведение масс.	3		2	6		Собеседование		
	<b>Тема 3.3. Динамический синтез и анализ.</b> Неравномерность движения механизма. Синтез и анализ по методу Мерцалова. Учет влияния скорости на силы.	3		2	6				
	<b>Тема 3.4. Определение момента инерции маховика.</b> Определение параметров маховика. Статическая характеристика машинного агрегата.	2	6	1	5				
	<b>Тема 4. Расчет с использованием планов сил.</b> Планы сил для плоских механизмов. Силовой расчет без учета трения в кинематических парах. Теорема	3		2	6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Жуковского.								
	<b>Тема 5.1. Основные и дополнительные условия.</b> Входные и выходные параметры. Целевые функции. Ограничения. Метод оптимизации.	3		2	6				
	<b>Тема 5.2. Синтез плоских рычажных механизмов.</b> Синтез механизмов по положению звеньев. Проектирование кинематических схем рычажных механизмов.	3		2	6				
	<b>Тема 5.3. Синтез зубчатых зацеплений.</b> Основная теорема зацепления. Скорость скольжения сопряженных профилей. Угол давления.	2		1	6				
	<b>Тема 6.1. Эвольвентная зубчатая передача.</b> Цилиндрическая зубчатая передача.	3	6	2	5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Эвольвентное зацепление. Станочное зацепление. Эвольвентная зубчатая передача. Коэффициенты смещения.								
	<b>Тема 6.2. Качественные показатели передачи.</b> Коэффициенты перекрытия: торцевой и осевой. Коэффициенты скольжения. Угол давления.	3		2	6				
	<b>Тема 6.3. Пространственные зубчатые передачи.</b> Передача, составленная из колес с косыми зубьями. Коническая зубчатая передача. Червячная зубчатая передача.	2		2	6				
	<b>Тема 7.1. Основная характеристика кулачкового механизма.</b> Виды кулачковых механизмов. Закон перемещения толкателя. Угол давления.	2			6				
	<b>Тема 7.2. Определение оптимального кулачка.</b>	1			6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Определение размеров кулачкового механизма по заданному допускаемому углу давления. Определение координат профиля кулачка.								
	<b>Тема8.1. Характеристики трения.</b> Виды и характеристики внешнего трения. Силы трения в кинематических парах.		6		6				
	<b>Тема8.2. Механический коэффициент полезного действия.</b> Потери энергии на трение в зубчатых передачах и кинематических парах.		6		6				
	<b>Тема9.1. Статическое уравновешивание механизмов.</b> Неуравновешенность рычажных механизмов. Статическое уравновешивание.			1	6				
	<b>Тема9.2. Уравновешивание роторов.</b> Неуравновешенность роторов.		5		6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Статическое, моментное и динамическое уравновешивание.								
	<b>Тема 9.3. Основы и методы виброзащиты.</b> Источники колебаний и объекты виброзащиты. Анализ действия вибраций. Основные методы виброзащиты (демпфирование, гасители, виброизоляция).			1	6				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>136</b>				

## 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Тестовые** задания для проверки знаний по дисциплине Б1.Б.29 «Теория механизмов и машин» на практических занятиях (оценочные средства хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»)

**5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

**Критерии оценки знаний студента по балльно-рейтинговой системе**

5 семестр (100 баллов)_____									
Виды работ	Количество подвидов работ	Максимальные баллы за подвид работы			Сроки выполнения подвидов работы			Штрафные баллы	
		1	2	3	1	2	3	За нарушения сроков	За качество
Тестирование	3	8	25	8	1.11	3.12	30.12		
Выполнений заданий для самостоятельной работы	2	30	25		15.11	15.12		4	2
Посещение занятий	1	4			Еженедельно			4	

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.9 Готовность применять систему фундаментальных инженерных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает теоретических основ механики, не знает требований и правил к оформлению документации, не умеет выполнять простые расчёты, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания теоретических основ механики. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

- 6.1.1 Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Г. А. Тимофеев. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2010. — 351 с.
- 6.1.2 Смелягин, А.Н. Теория механизмов и машин: учебное пособие / А.Н. Смелягин. – М.: ИНФРА, 2009. – 263 с.
- 6.1.3 Чеботаев, В.Ф. Расчетно-графические работы по теории механизмов и машин: учебное пособие для вузов / В. Ф. Чеботаев; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2013. – 98 с.
- 6.1.4 Чмиль, В.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов / В.П. Чмиль. – СПб.: Лань, 2012. – 288 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Сборник заданий для курсового проектирования по дисциплине «Теория механизмов и машин» / Сост. В.Ф. Чеботаев; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2007. – 34 с.

**7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению

при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются при выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека</a>
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	КонсультантПлюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>

2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3*	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1331 Аудитория для лекционных и практических занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49		
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.</li> </ul> ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• Консультант Плюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзаменов с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3.Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании работ учитывается следующее:

- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

### **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение расчётно-графических работ на практических занятиях;
- тестирование на занятиях преподавателем обучающихся по различным разделам курса;
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы; зачет.

##### **11.1.1 Типовые задания для практических работ**

Типовые задания для практических работ приведены в методических указаниях по проведению практических работ (6.2.1).

##### **11.1.2 Типовые тестовые задания**

№ Блока	Тесты текущего контроля знаний	
	Вопрос	Ответ
	1. Степень подвижности структурной группы Ассура второго класса	1. $W=1$ 2. $W=0$ 3. $W=2$ 4. $W=3$
	2. Признаки, определяющие высшую кинематическую пару: - звенья соприкасаются...	1. По линии 2. По касательной 3. По поверхности
	3. Механизмы с высшими кинематическими парами перед механизмами с низшими кинематическими парами имеют достоинства:	1. Большая точность преобразования движения; 2. Передача движения на большее расстояние; 3. Возможность передачи больших сил
	4. Определить параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизмов:	1. Класс механизма 2. Передаточное отношение 3. Число степеней свободы механизма
	5. Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются:	1. Числа зубьев колес 2. Модуль передачи 3. Угловая скорость 4. Межосевое расстояние
	6. Передаточное отношение многоступенчатой передачи равно ... передаточных отношений отдельных одноступенчатых передач	1. Произведению 2. Сумме 3. Отношению 4. Разности
	7. С целью уменьшения размеров и массы маховика его устанавливают на ... вал	1. Менее быстроходный 2. Более быстроходный 3. Промежуточный 4. Более длинный
	8. Способы повышения равномерности движения начального звена:	1. Увеличение скорости вращения звеньев 2. Уменьшение количества звеньев 3. Увеличение количества звеньев 4. Уменьшение масс отдельных звеньев
	9. Приведённый момент инерции измеряется в ...	1. $\text{кг} \cdot \text{м}$ 2. $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ 3. $\text{кг}/\text{м}$ 4. $\text{Н} \cdot \text{м}^2$
	10. Основная теорема плоского зацепления определяет...	1. Передаточное отношение 2. Межосевое расстояние 3. Положение полюса зацепления 4. Коэффициент смещения
	11. При числе зубьев нарезаемого колеса $z < z_{\min}$ величина назначаемого коэффициента смещения...	1. $x=0$ 2. $x>0$ 3. $x<0$ 4. $x=-1$
	12. Для нормальной работы цилиндрической зубчатой передачи	1. $\varepsilon_a < 1$ 2. $\varepsilon_a > 1$

величина коэффициента торцевого перекрытия должна быть ...	3. $\epsilon_\alpha=1$ 4. $\epsilon_\alpha=0$
13. Основной характеристикой кулачкового механизма является ...	1. Профиль кулачка 2. Закон движения толкателя 3. Вид толкателя 4. Скорость движения толкателя
14. Способы замыкания контакта в кулачковых механизмах (два ответа)	1. Силовой 2. Геометрический 3. Фрикционный 4. Электронный
15. Рабочий цикл кулачкового механизма не включает фазу ...	1. Удаления 2. Дальнего стояния 3. Ближнего стояния 4. Возвращения
16. Силовой расчет механизма начинается с ... звена	1. Начального 2. Выходного 3. Ведущего 4. Произвольно выбранного
17. Кинематический метод расчёта механизмов основан на учёте сил и моментов ...	1. Полезного сопротивления 2. Тяжести 3. Трения 4. Инерции
18. Главный вектор сил инерции при силовом расчёте отражает действие ...	1. Активных сил 2. Внешних сил 3. Внутренних сил взаимодействия звеньев 4. Ускоренного движения
19. Статического уравнивания звеньев достигают, используя ...	1. Маховики 2. Пружины 3. Противовесы 4. Амортизаторы
20. Сбалансированный ротор при изменении угловой скорости начального звена ...	1. Перестает быть сбалансированным 2. Остаётся сбалансированным 3. Увеличивает вибрацию 4. Меняет положение центра масс

**11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен: по результатам накопительного рейтинга, в форме письменного тестирования или очного экзамена для обучающихся очной формы.

**Перечень тестовых заданий для подготовки к промежуточной аттестации в 5-м семестре (ОПК-1; ИОПК-1.9):**

<b>№ Блока</b>	<b>Тесты к промежуточной аттестации</b>
----------------	---

Вопрос	Ответ
1. Центр масс системы подвижных звеньев при статическом уравнивании механизмов должен быть ...	1. Уравновешен 2. Неподвижен 3. Приложен к начальному звену 4. Приложен к выходному звену
2. Кому принадлежит приоритет в создании структурной формулы плоских механизмов?	1. М. Грюблеру 2. П. Л. Чебышёву 3. Ф. Рёло 4. П. О. Сомову и А. П. Малышеву
3. Кто разработал структурную классификацию плоских механизмов?	1. Монж 2. Виллис 3. Рёло 4. Л. В. Ассур
4. Какое из перечисленных соединений является кинематической парой?	1. Две сваренные детали 2. Две спаянные детали 3. Две склепанные детали 4. Вал в подшипнике
5. Система звеньев, связанная кинематическими парами, называется...	1. Механизмом 2. Кинематической цепью 3. Группой Ассура 4. Кинематической парой
6. Заполните пропуски: "Кинематическая цепь, все звенья которой совершают вполне определённые движения при заданном движении одного или нескольких звеньев, называется..."	1. Кинематической парой 2. Кинематической цепью 3. Механизмом 4. Группой Ассура
7. Чем нельзя определить порядок структурных групп Ассура?	1. Числом звеньев группы 2. Числом кинематических пар, которыми они присоединяются к исходному механизму 3. Числом поводков 4. Числом кинематических пар наиболее сложного контура группы
8. Что не входит в задачу кинематического исследования?	1. Определение положений звеньев и траекторий точек 2. Определение линейных скоростей и ускорений точек 3. Определение угловых скоростей и ускорений звеньев 4. Определение размеров звеньев механизма
9. Что не входит в задачу кинематического синтеза?	1. Выбор типа и схемы механизма 2. Определение размеров звеньев механизма по заданным параметрам 3. Получение заданного закона движения ведомого звена по заданному закону ведущего звена 4. Определение закона движения ведомого звена по заданному закону движения ведущего звена

10. По какой формуле вычисляют масштаб угловой скорости? ( $h_1$ и $h_2$ - полюсные расстояния)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\mu = \mu_v \mu_t h_1</math></li> <li>2. <math>\mu = \mu_a \mu_t h_2</math></li> <li>3. <math>\mu = \mu_\omega \mu_t h_1</math></li> <li>4. <math>\mu = \mu_\varepsilon \mu_t h_2</math></li> </ol>
11. В какой формуле допущена ошибка?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>a_A^n = r_A \omega</math></li> <li>2. <math>a_{\text{доп}} = 2v_{\text{отн}} \omega_{\text{пер}} \times \sin(\bar{v}_{\text{отн}}, \bar{\omega}_{\text{пер}})</math></li> <li>3. <math>v_A = r_A \omega</math></li> <li>4. <math>\rho_K = \frac{v_K^2}{a_K^n}</math>, где <math>\rho_K</math> – радиус кривизны траектории в точке К</li> </ol>
12. С каким пунктом информации Вы не согласны?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторы, выходящие из полюса р плана скоростей, изображают абсолютные скорости соответствующих точек звена</li> <li>2. Векторы, не проходящие через полюс р плана скоростей, изображают относительные скорости</li> <li>3. Полюс р плана скоростей соответствует мгновенному и постоянному центру вращения звена</li> </ol>
13. Что такое "μ"? $\mu = \frac{v_B}{pb} \text{М} \cdot \frac{\text{с}^{-1}}{\text{мм}},$ где $v_B$ - истинная величина скорости, м/с; $pb$ - масштабная величина скорости, мм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Масштаб длин</li> <li>2. Масштаб скорости</li> <li>3. Масштаб ускорения</li> </ol>
14. По какой формуле определяют масштаб ускорения при $\overline{pa} = \bar{r}_A$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\mu_a = \mu / \omega</math></li> <li>2. <math>\mu_a = \mu / \omega^2</math></li> <li>3. <math>h_1 = \frac{\mu_s}{\mu_v \mu_t}</math></li> <li>4. <math>h_2 = \frac{\mu_v}{\mu_a \mu_t}</math></li> </ol>
15. Заполните пропуск слов: "В состав трёхзвенного кулачкового механизма с поступательно движущимся плоским толкателем, кроме одной высшей кинематической пары, входят и ... низших кинематических пар"	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Две</li> <li>2. Три</li> <li>3. Четыре</li> <li>4. Пять</li> </ol>
16. Заполните пропуск слов: "Кулачковые механизмы с толкателем ... применяют очень редко"	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поступательно движущимся</li> <li>2. Коромысловым</li> <li>3. Сложно движущимся</li> </ol>
17. С чем Вы не согласны: "Наличие высшей кинематической пары в кулачковом механизме является причиной:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышенных контактных давлений</li> <li>2. Повышенного износа профиля кулачка</li> <li>3. Уменьшения точности воспроизведения требуемого закона движения ведомого звена</li> </ol>
18. Что относится к положительным свойствам кулачковых механизмов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность получения требуемого закона движения ведомого звена</li> <li>2. Трудность изготовления сложного профиля кулачка</li> <li>3. Возможность уменьшения точности</li> </ol>

		воспроизведения требуемого закона движения по мере износа профиля кулачка 4. Простота синтеза
	19. Что не является недостатком кулачковых механизмов?	1. Вероятность быстрого износа профиля кулачка вследствие больших удельных давлений 2. Возможность неточности воспроизведения требуемого закона движения ведомого звена вследствие износа 3. Трудность изготовления сложного профиля кулачка 4. Малозвенность
	20. Что является задачей анализа кулачкового механизма?	1. Построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя 2. Воспроизведение заданного закона движения ведомого звена 3. Определение закона движения толкателя по заданным размерам кулачкового механизма и закону движения кулачка
	21. Что является задачей синтеза кулачкового механизма?	1. Построение графика функции $s = s(t)$ 2. Построение графика функции $v = v(t)$ 3. Построение графика функции $a = a(t)$ 4. Построение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя и другим исходным данным
	22. Укажите формулу для определения времени приближения	1. $x_1 = \frac{60}{n}$ 2. $x_2 = t_y + t_{в.п} + t_{пр} + t_{н.п}$ 3. $x_3 = T \frac{\varphi_y}{360}$ 4. $x_4 = T \frac{t_{пр}}{360}$
	23. Какой профиль называют рабочим?	1. Профиль, которого касается ролик 2. Профиль, равноотстоящий по нормали от действительного 3. Профиль, эквидистантный действительному 4. Траектория центра ролика в обращённом движении
	24. Что является определением радиуса-вектора кулачка?	1. Расстояние от оси вращения до точек теоретического профиля 2. Углы $\varphi_y, \varphi_{в.п}, \varphi_{пр}, \varphi_{н.п}$ пропорциональны соответствующим интервалам времени $t_y, t_{в.п}, t_{пр}, t_{н.п}$ 3. Интервалам $t_{в.п}$ и $t_{н.п}$ соответствуют участки профиля, на которых $\rho = const$
	25. В такой ли последовательности выполняют кинематический анализ кулачкового механизма?	1. Да 2. Нет

	<p>а) по заданным размерам вычерчивают действительный профиль;  б) по действительному профилю строят теоретический;  в) размечают путь центра ролика в абсолютном движении  г) по разметке пути центра ролика строят график функции перемещения толкателя</p>	
	<p>26. Заполните пропуск слов: "Произведя графическое интегрирование функции тангенциального ускорения <math>a^t=a^t(t)</math>, получим график функции..."</p>	<p>1. Перемещения <math>s=s(t)</math>  2. Скорости <math>v=v(t)</math>  3. Углов поворота <math>\psi = \psi(t)</math>  4. Угловой скорости <math>\omega = \omega(t)</math></p>
	<p>27. По какой формуле определяется масштаб скорости при графическом интегрировании?</p>	<p>1. <math>\mu_1 = \mu_v \mu_t h_1</math>  2. <math>\mu_2 = \mu_a \mu_t h</math>  3. <math>\mu_3 = \mu_l \omega</math>  4. <math>\mu_4 = \mu_l \omega^2</math></p>
	<p>28. Какая зависимость выражает скорость?</p>	<p>1. <math>x_1 = F_i \mu_v \mu_t</math>  2. <math>x_2 = F_i \mu_a \mu_t</math>  3. <math>x_3 = \frac{\mu_s}{\mu_t h}</math>  4. <math>x_4 = \mu_v \mu_t h</math>,  где h- полюсное расстояние, <math>F_i</math>- площадь, <math>\text{мм}^2</math></p>
	<p>29. Укажите пункт информации, с которым Вы не согласны (<math>\varepsilon = A \sin kt</math>)?</p>	<p>1. <math>\omega = -\frac{A}{k} \cos kt + C_1</math>  2. <math>C_1 = \frac{A}{k}</math> (при <math>t=0</math>; <math>\omega = 0</math>)  3. <math>\omega = \frac{A}{k} (1 - \cos kt)</math></p>