

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
доцент Двойников М.В.**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА***

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Специалитет</i>
<b>Специальность:</b>	<i>21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии</i>
<b>Направленность (профиль)</b>	<i>Технология бурения нефтяных и газовых скважин</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>Горный инженер (специалист)</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составитель:</b>	<i>доцент Кузькин А.Ю.</i>

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 27 от 11.01.2018 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии» направленность (профиль) «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Кузькин А.Ю.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.В. Максаров

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Прикладная механика»** – формирование у студентов знаний в области теории механизмов и машин и основ деталей машин, подготовка выпускников к изучению последующих дисциплин и решению профессиональных задач, связанных с эксплуатацией оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин.

### Основные задачи дисциплины:

- изучение структуры, кинематики и динамики механизмов и машин, конструкций их узлов и деталей;
- овладение современными методами анализа и исследования технических систем, а также методиками их геометрических, кинематических и силовых расчетов;
- формирование навыков, необходимых для аргументированного обоснования инженерных решений, связанных с созданием, выбором, эксплуатацией, ремонтом и техническим обслуживанием оборудования, используемого для бурения нефтяных и газовых скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прикладная механика» являются «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов».

Дисциплина «Прикладная механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	ОПК-1	ОПК-1.1. Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. ОПК-1.2. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	ОПК-2.1. Использует по назначению пакеты компьютерных программ ОПК-2.2. Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен поддерживать безопасную и эффективную работу и эксплуатацию технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКС-1.2. Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКС-1.3. Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>–</b>
Лекции (Л)	34	34	–
Практические занятия (ПЗ)	34	34	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	–	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	16	16	–
Реферат	–	–	–
Подготовка к практическим занятиям	8	8	–
Подготовка к лабораторным занятиям	–	–	–
Подготовка к зачету / дифф. зачету	16	16	–
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) / защита курсовой работы (КР)</b>		<b>ДЗ</b>	<b>КР</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
			<b>36</b>
			<b>1</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Структура механизмов»	18	4	4	10
Раздел 2 «Кинематический анализ механизмов»	28	6	6	16
Раздел 3 «Кинетостатический анализ механизмов»	38	8	10	20
Раздел 4 «Динамика механизмов»	20	6	4	10
Раздел 5 «Зубчатые механизмы»	24	6	6	12
Раздел 6 «Кулачковые механизмы»	16	4	4	8
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>76</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Структура механизмов	Теория механизмов и машин – научно теоретическая основа создания новых механизмов, машин, автоматов и автоматических линий. Значение и место курса теории механизмов и машин в подготовке специалистов. Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов. Механизм, машина, агрегат – основные понятия. Звенья. Геометрический элемент звена. Кинематические пары и их классификация. Классификация механизмов. Число степеней свободы механизма. Определение подвижности плоских и пространственных механизмов. Структурные группы Ассура. Понятие о $\tau$ -угольнике. Универсальная структурная система профессора Дворникова Л.Т. Структурный анализ и синтез механизмов	4
2	Кинематический анализ механизмов	Задачи, методы и цели кинематического анализа. Линейные уравнения для определения скоростей и ускорений звеньев. Графо-аналитический метод кинематического анализа механизмов. Планы скоростей и ускорений. Графический метод кинематического исследования механизмов. Кинематические диаграммы.	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
3	Кинестатический анализ механизмов	Силы, действующие на звенья механизмов. Условие статической определимости пространственных и плоских кинематических цепей. Кинестатика рычажных механизмов. Алгоритм кинестатического исследования групп Ассура. Определение сил и моментов сил взаимодействия звеньев механизма. План сил. Уравновешивающие силы и моменты.	8
4	Динамика механизмов	Режимы движения механизмов и машин. Основные формы уравнений движения машины. Их решение. Приведение масс и моментов инерции в плоских механизмах. Кинетическая энергия механизма. КПД механизмов. Средняя скорость машины и коэффициент неравномерности движения. Диаграмма энерго-масс. Постановка маховика. Уравновешивание масс и сил инерции звеньев механизма.	6
5	Зубчатые механизмы	Классификация зубчатых механизмов. Теория зубчатого зацепления. Основной закон зацепления. Эвольвента и ее свойства. Геометрия зубчатого эвольвентного зацепления. Передаточное отношение. Методы изготовления зубчатых колес. Планетарные механизмы. Аналитическое и графическое исследования зубчатых механизмов.	6
6	Кулачковые механизмы	Кулачковые механизмы, классификация. Основные параметры кулачковых механизмов. Структура кулачкового механизма. Кинематический анализ кулачкового механизма. Синтез кулачкового механизма. Постановка задачи метрического синтеза. Алгоритм проектирования кулачкового механизма по допустимому углу давления.	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Структурный анализ и синтез механизмов	4
2	Раздел 2	Кинематический анализ механизмов. Построение планов скоростей	2
		Кинематический анализ механизмов. Построение планов ускорений	2
		Построение кинематических диаграмм	2
3	Раздел 3	Кинестатический анализ механизмов на примере шарнирного четырехзвенника	4
		Кинестатический анализ механизмов с поступательными кинематическими парами	6
4	Раздел 4	Построение диаграммы энерго-масс	4
5	Раздел 5	Изготовление зубчатых колес методом обкатки	6
		Кинематический анализ планетарных механизмов	
6	Раздел 6	Синтез кулачкового механизма	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Кинематическое и кинетостатическое исследование плоского рычажного механизма

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф. зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

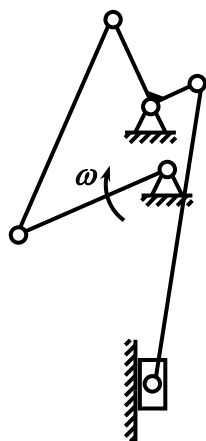
**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

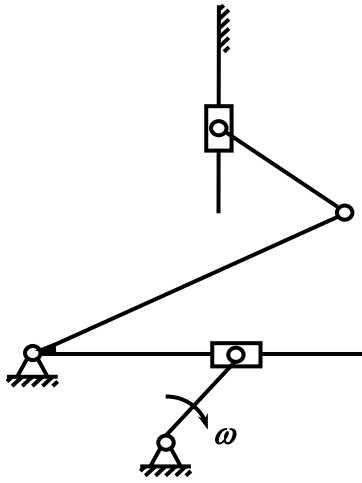
#### 6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Структура механизмов

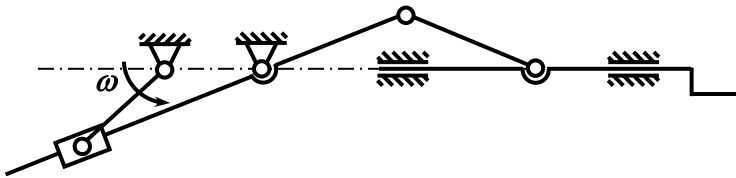
1. Проанализировать структуру механизма пресса



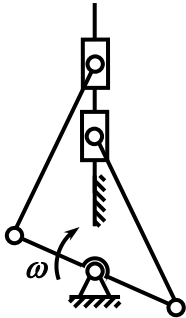
2. Проанализировать структуру механизма перемещения долбька



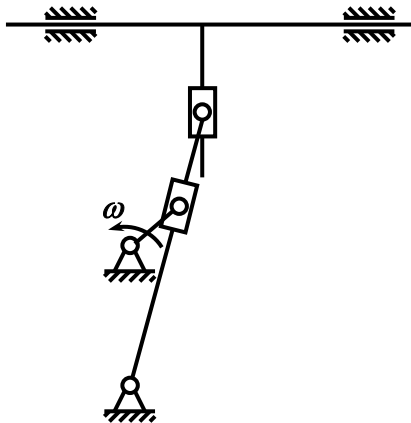
3. Проанализировать структуру механизма перемещения резца



4. Проанализировать структуру механизма двигателя



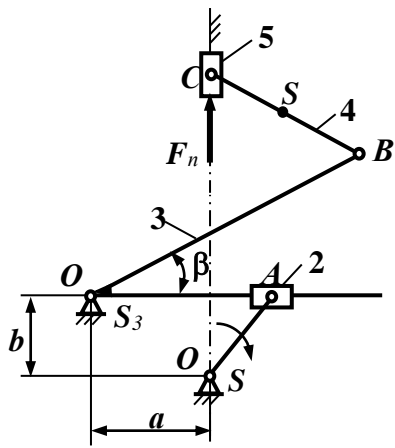
5. Проанализировать структуру механизма строгального станка



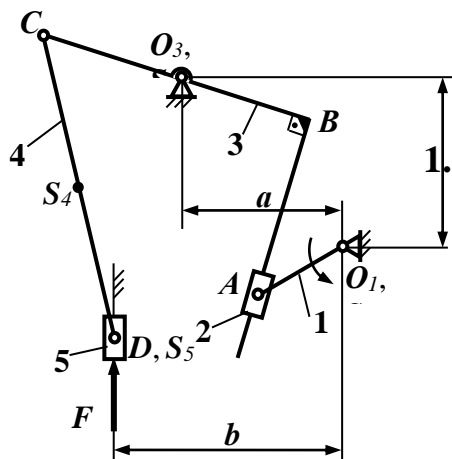
## Раздел 2. Кинематический анализ механизмов

1. Провести кинематический анализ кулисного механизма

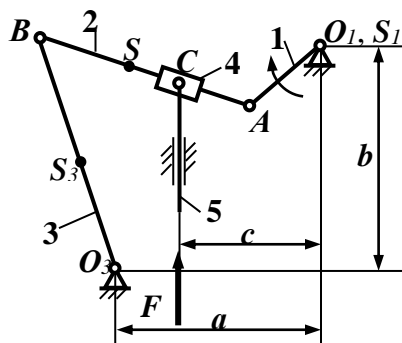




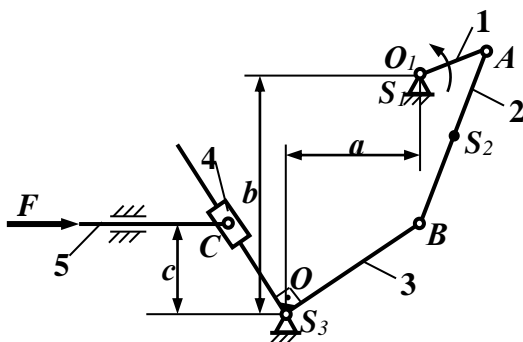
2. Провести кинематический анализ механизма водяного насоса



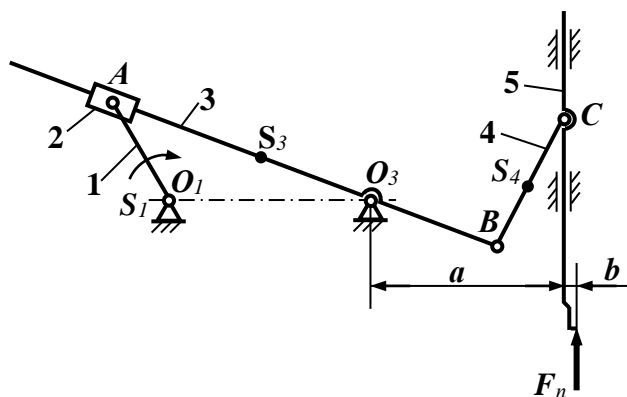
3. Провести кинематический анализ механизма плунжерного насоса



4. Провести кинематический анализ механизма подачи заготовок

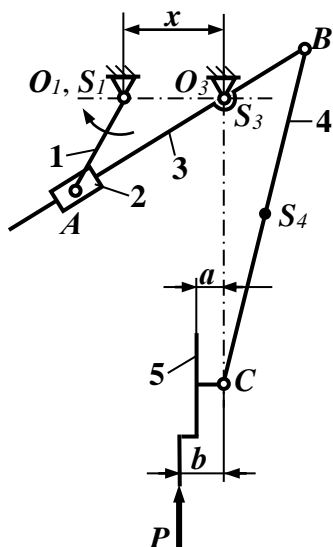


5. Провести кинематический анализ механизма перемещения долбьяка

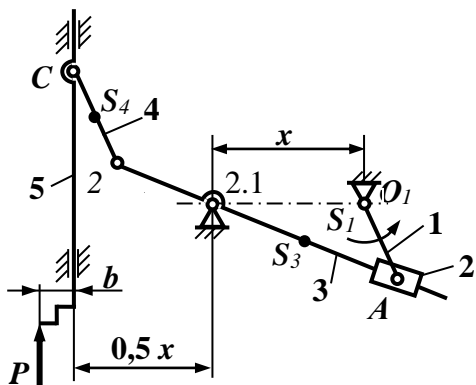


**Раздел 3. Кинетостатический анализ механизмов**

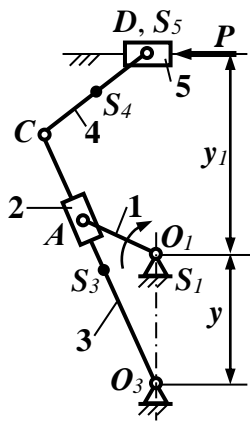
1. Провести кинетостатический анализ механизма перемещения долбьяка



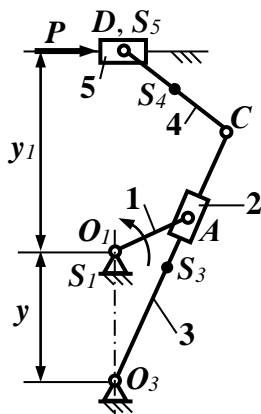
2. Провести кинетостатический анализ механизма перемещения долбьяка



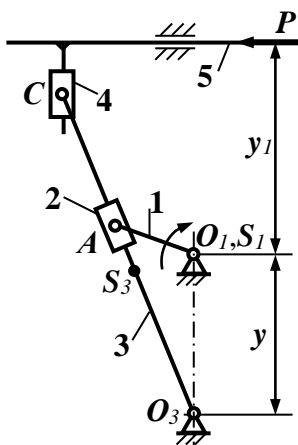
3. Провести кинетостатический анализ механизма перемещения резца



4. Провести кинетостатический анализ механизма кулисного механизма



5. Провести кинетостатический анализ механизма перемещения резца

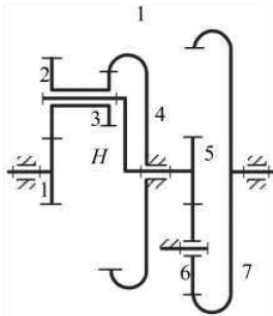


#### Раздел 4. Динамика механизмов

1. Определить кинетическую энергию шарнирного четырехзвенника.
2. Определить кинетическую энергию кривошипно-ползунного механизма.
3. Определить кинетическую энергию кулисного механизма.
4. Решить задачу статического уравновешивания сил инерции в шарнирном четырехзвеннике.
5. Решить задачу статического уравновешивания сил инерции в кривошипно-ползунном механизме.

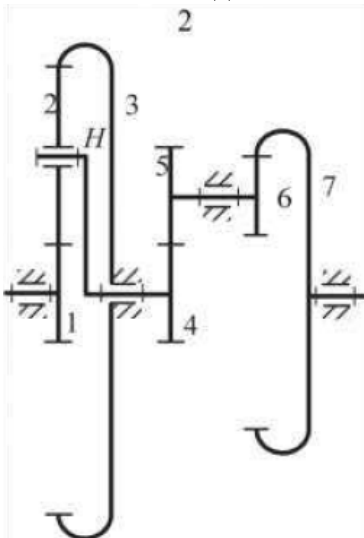
### Раздел 5. Зубчатые механизмы

1. Провести кинематический анализ сложного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами



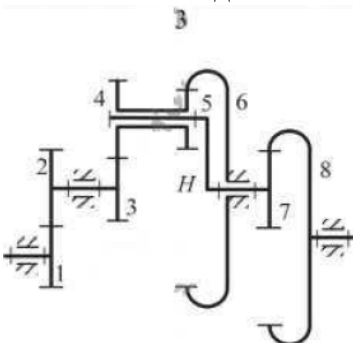
z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	m, мм	n <sub>1(H)</sub> , об/мин
22	66	24	112	20	18	56	-	5	700

2. Провести кинематический анализ сложного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами



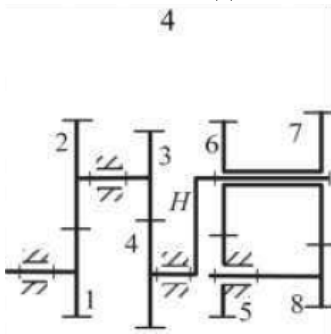
z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	m, мм	n <sub>1(H)</sub> , об/мин
18	36	90	20	40	20	80	-	4	720

3. Провести кинематический анализ сложного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами



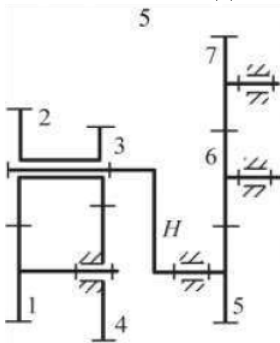
z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7	z8	m, мм	n <sub>1(H)</sub> , об/мин
20	40	16	48	32	96	18	72	2	750

4. Провести кинематический анализ сложного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами



$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$	$z_6$	$z_7$	$z_8$	$m$ , мм	$n_{1(H)}$ , об/мин
18	36	20	30	35	28	27	36	3	900

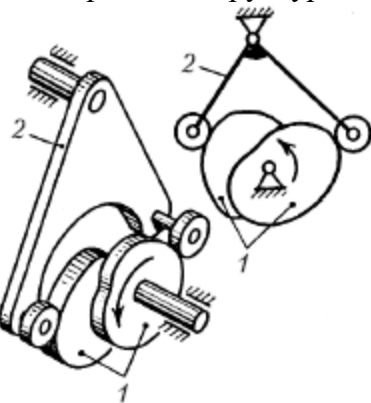
5. Провести кинематический анализ сложного зубчатого механизма аналитическим и графическим методами



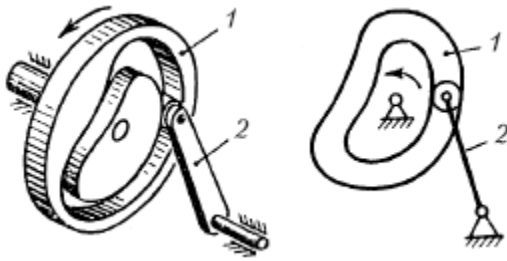
$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$	$z_6$	$z_7$	$z_8$	$m$ , мм	$n_{1(H)}$ , об/мин
18	90	18	90	18	18	36	-	6	1375

### Раздел 6. Кулачковые механизмы

1. Провести структурный анализ кулачкового механизма



2. Провести структурный анализ кулачкового механизма



3. Синтезировать центральный кулачковый механизм с острым толкателем, предварительно построив диаграмму  $S(\varphi)$  линейных перемещений толкателя по закону движения. Минимальный радиус кулачка  $r_{\min} = 50 \text{ мм}$ .

$$S(\varphi_{\delta c}) = 0, \quad 0 \leq \varphi_{\delta c} \leq \frac{\pi}{3};$$

$$S(\varphi_y) = 25 \cdot \sin \left[ \frac{3}{2} \left( \varphi_y - \frac{2\pi}{3} \right) \right] + 25, \quad \frac{\pi}{3} \leq \varphi_y \leq \pi;$$

$$S(\varphi_{\delta c}) = 50, \quad \pi \leq \varphi_{\delta c} \leq \frac{7\pi}{6};$$

$$S(\varphi_{\delta}) = \begin{cases} -\frac{144}{\pi^2} \left( \varphi_{\delta} - \frac{7\pi}{6} \right)^2 + 50, & \frac{7\pi}{6} \leq \varphi_{\delta} \leq \frac{57\pi}{36}; \\ \frac{144}{\pi^2} (\varphi_{\delta} - 2\pi)^2, & \frac{57\pi}{36} \leq \varphi_{\delta} \leq 2\pi. \end{cases}$$

4. Синтезировать центральный кулачковый механизм с острым толкателем, предварительно построив диаграмму  $S(\varphi)$  линейных перемещений толкателя по закону движения. Минимальный радиус кулачка  $r_{\min} = 35 \text{ мм}$ .

$$S(\varphi_{\delta c}) = 0, \quad 0 \leq \varphi_{\delta c} \leq \frac{\pi}{2};$$

$$S(\varphi_y) = 35 \cdot \cos \left[ \frac{3}{2} \left( \varphi_y - \frac{7\pi}{6} \right) \right] + 35, \quad \frac{\pi}{2} \leq \varphi_y \leq \frac{7\pi}{6};$$

$$S(\varphi_{\delta c}) = 70, \quad \frac{7\pi}{6} \leq \varphi_{\delta c} \leq \frac{4\pi}{3};$$

$$S(\varphi_{\delta}) = 35 \cdot \sin \left[ \frac{3}{2} \left( \varphi_{\delta} - \frac{7\pi}{3} \right) \right] + 35, \quad \frac{4\pi}{3} \leq \varphi_{\delta} \leq 2\pi.$$

5. Синтезировать центральный кулачковый механизм с острым толкателем, предварительно построив диаграмму  $S(\varphi)$  линейных перемещений толкателя по закону движения. Минимальный радиус кулачка  $r_{\min} = 40 \text{ мм}$ .

$$S(\varphi_y) = \begin{cases} \frac{270}{\pi^2} \varphi_y^2, & 0 \leq \varphi_y \leq \frac{\pi}{3}; \\ -\frac{270}{\pi^2} \left( \varphi_y - \frac{2\pi}{3} \right)^2 + 60, & \frac{\pi}{3} \leq \varphi_y \leq \frac{2\pi}{3}; \end{cases}$$

$$S(\varphi_{\delta c}) = 60, \quad \frac{2\pi}{3} \leq \varphi_{\delta c} \leq \frac{7\pi}{6};$$

$$S(\varphi_{\delta}) = \begin{cases} 30 \cdot \cos \left[ 2 \left( \varphi_{\delta} - \frac{7\pi}{6} \right) \right] + 30, & \frac{7\pi}{6} \leq \varphi_{\delta} \leq \frac{5\pi}{3}; \\ 0, & \frac{5\pi}{3} \leq \varphi_{\delta} \leq 2\pi. \end{cases}$$

## 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

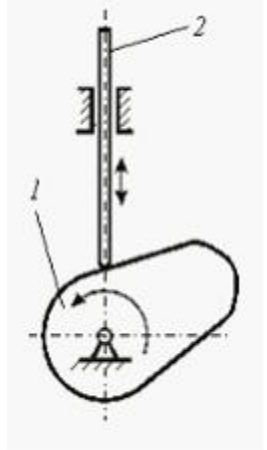
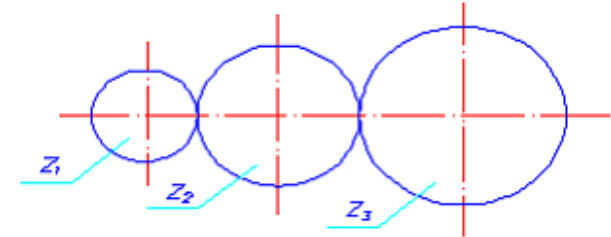
### 6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф.зачету (по дисциплине):

1. Определение понятий "механизм", "звено", "кинематическая пара".
2. Из чего состоит любой механизм?
3. Как подразделяются кинематические пары?
4. Какие типы кинематических пар могут использоваться в плоском механизме?
5. Что означает степень подвижности механизма?
6. Формула Чебышёва.
7. Принцип образования механизмов по Ассуру.
8. Методы кинематического анализа механизмов.
9. В чем суть метода планов?
10. Как определить скорость неизвестной точки в структурной группе?
11. Как определить ускорение во вращательной кинематической паре?
12. Как определить ускорение в поступательной кинематической паре?
13. Силы, действующие на звенья механизма.
14. Принцип Даламбера.
15. Как определить силы и моменты инерции, действующие на звенья механизма.
16. Что такое приведенные силы и моменты сил?
17. Порядок кинетостатического анализа механизмов.
18. Режимы работы механизма.
19. Как определяется кинетическая энергия механизма?
20. Как строится диаграмма энерго-масс (петля Виттенбауэра).
21. В чем заключается уравнивание сил инерции вращающихся звеньев.
22. В чем заключается уравнивание сил инерции в механизмах.
23. Зубчатые механизмы, классификация.
24. Какие бывают профили зубьев?
25. Как определить передаточное отношение зубчатой передачи?
26. Что такое модуль зацепления?
27. Основные геометрические параметры зубчатого колеса.
28. Какие передачи называются планетарными?
29. Как определяется передаточное отношение планетарного механизма?
30. В чем заключается метод картин скоростей?
31. Кулачковые механизмы, классификация.
32. Параметры закона движения выходного звена.
33. Как строятся диаграммы аналогов скоростей и ускорений.
34. Как определяется минимальный радиус профиля кулачка.
35. Как проектируется профиль кулачка.

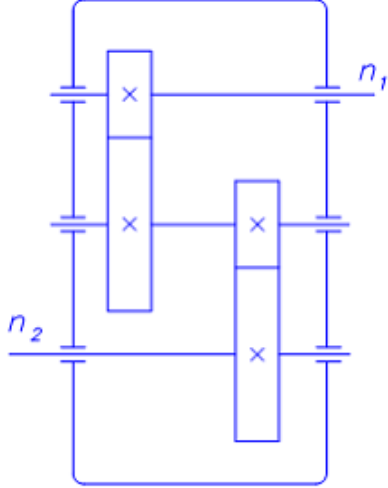
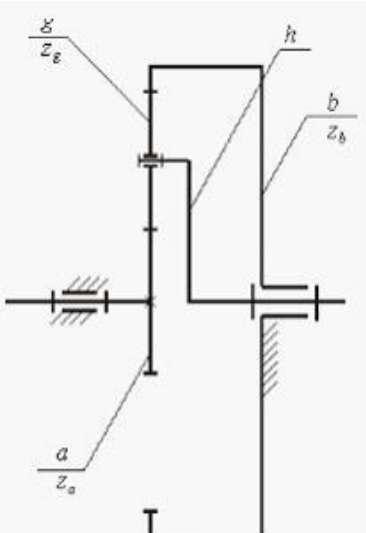
### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

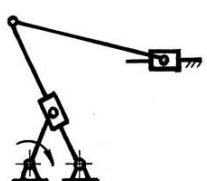
#### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Совокупность поверхностей, линий или точек, по которым происходит подвижное соединение двух звеньев, образующих кинематическую пару, называется _____ кинематической пары	1) элементом 2) механизмом 3) контуром 4) соединением
2	При объединении звеньев в кинематические пары число степеней свободы ...	1) увеличивается 2) остается неизменным 3) уменьшается 4) равно нулю

3	<p>Звено 1 изображенного на рисунке механизма называется _____ и образует _____ пару со звеном 2.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) кулачком, высшую</li> <li>2) толкателем, низшую</li> <li>3) коромыслом, плоскую</li> <li>4) ползуном, пространственную</li> </ol>
4	<p>Звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в требуемое движение других звеньев, называется ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) выходным</li> <li>2) неподвижным</li> <li>3) незамкнутым</li> <li>4) входным</li> </ol>
5	<p>Класс механизма в целом определяется _____ структурной группы, которая в него входит.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) низшим классом</li> <li>2) высшим классом</li> <li>3) числом звеньев</li> <li>4) степенью подвижности</li> </ol>
6	<p>Отношение угловых скоростей звеньев механизма называется ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) передаточным отношением</li> <li>2) функцией положения</li> <li>3) передаточным свойством</li> <li>4) углом давления</li> </ol>
7	<p>Чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и направлению ускорениям различных точек звеньев механизма, называется ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) планом ускорений</li> <li>2) кинематической схемой</li> <li>3) планом механизма</li> <li>4) сборочным чертежом</li> </ol>
8	<p>К задачам кинематического анализа механизма не относится определение _____ звеньев.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) положения</li> <li>2) скоростей</li> <li>3) ускорений</li> <li>4) нагрузок</li> </ol>
9	<p>Подвижность плоского механизма, содержащего кинематические пары только пятого класса, определяется по формуле</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>W = 6n - 5p_5</math></li> <li>2) <math>W = 6n - 2p_5</math></li> <li>3) <math>W = 3n - 2p_2</math></li> <li>4) <math>W = 3n - 2p_5</math></li> </ol>
10	<p>На рисунке изображена зубчатая передача ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) рядовая</li> <li>2) ступенчатая</li> <li>3) планетарная</li> <li>4) эпициклическая</li> </ol>

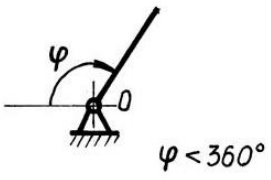
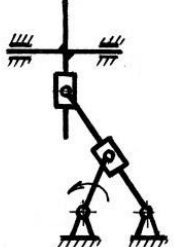
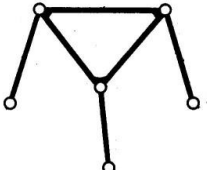
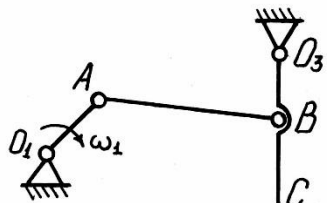


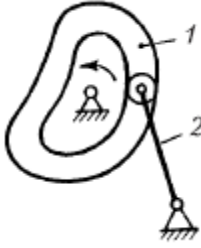
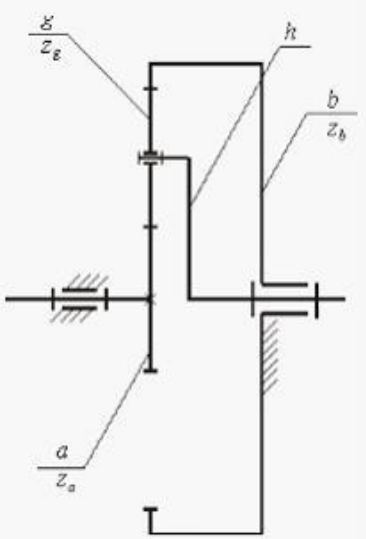
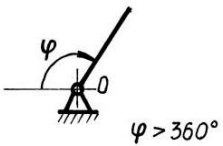
11	Согласно принципу Д'Аламбера, звено механизма можно рассматривать как находящееся в _____, если ко всем внешним силам, действующим на него, добавить силы инерции.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) равновесии</li> <li>2) покое</li> <li>3) движении</li> <li>4) неуравновешенном состоя</li> </ol>
12	Сила или момент, равные по величине приведенной силе или моменту, но противоположные им по направлению, называются ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) неуравновешенными</li> <li>2) гравитационными</li> <li>3) уравновешенными</li> <li>4) фрикционными</li> </ol>
13	<p>Передаточное число редуктора <math>i</math> при известных скоростях вращения ведущего <math>n_1</math> и ведомого валов <math>n_2</math> вычисляется по формуле ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>i = \frac{n_1 + n_2}{n_2}</math></li> <li>2) <math>i = \frac{n_2}{n_1}</math></li> <li>3) <math>i = \frac{n_1 + 1}{n_2}</math></li> <li>4) <math>i = \frac{n_1}{n_2}</math></li> </ol>
14	Паразитные зубчатые колеса встраивают в передачи для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) изменения направления вращения</li> <li>2) изменения передаточных чисел</li> <li>3) увеличения мощности</li> <li>4) повышения КПД</li> </ol>
15	<p>В данной передаче ведомым и ведущим звеном могут быть звенья, обозначенные на рисунке буквой (-ами) ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) а и в</li> <li>2) а и h</li> <li>3) g</li> <li>4) b</li> </ol>

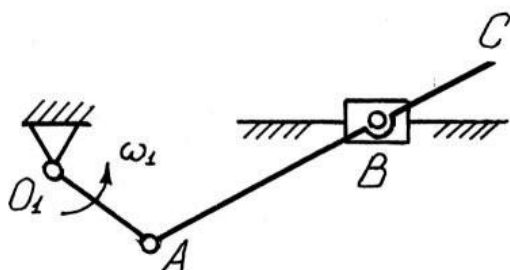
16	Модуль зацепления $m$ для зубчатого колеса с окружным шагом $p_t$ равен ...	1) $m = p_t \cdot \pi$ $m = \frac{2 \cdot \pi}{p_t}$ 2) $p_t$ $m = \frac{p_t}{\pi}$ 3) $\pi$ $m = \frac{\pi}{p_t}$ 4) $p_t$
17	В теории механизмов и машин принят обозначение $p_4$ – это	1) число подвижных звеньев механизма 2) число неподвижных звеньев механизма 3) число кинематических пар пятого класса 3) число кинематических пар четвертого класса
18	В планетарных передачах деталь, называемая водилом, является ...	1) рычагом 2) кулачком 3) зубчатым колесом 4) кулисой
19	Система твердых тел, подвижно связанных путем соприкосновения и движущихся определенным, требуемым образом, называется ...	1) машиной 2) механизмом 3) звеном 4) стойкой
20	Чему равняется степень подвижности кинематической цепи? 	1) $W = -1$ 2) $W = 0$ 3) $W = 1$ 4) $W = 2$

Вариант №2


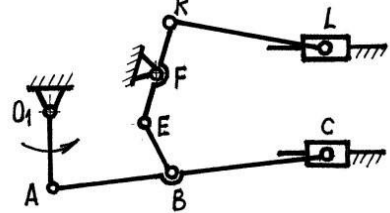

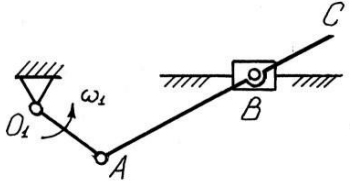
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Шатун – это:	1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот 2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение 3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей 4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот

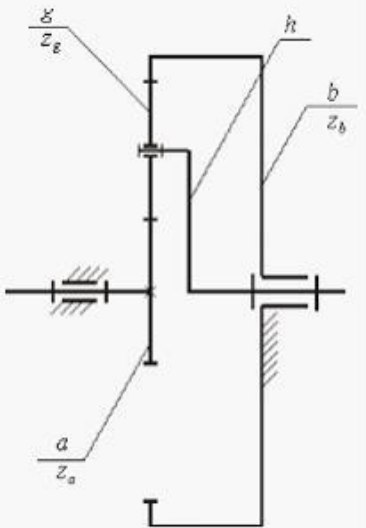
2	<p>Представленное звено:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Коромысло</li> <li>2) Кулиса</li> <li>3) Кривошип</li> <li>4) Шатун</li> </ol>
3	<p>По какой формуле определяется степень подвижности плоского механизма?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1</math></li> <li>2) <math>W = 6n - 2p_5 - p_4</math></li> <li>3) <math>W = 3n - 2p_2 - p_1</math></li> <li>4) <math>W = 3n - 2p_5 - p_4</math></li> </ol>
4	<p>Чему равняется степень подвижности кинематической цепи?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>W = -1</math></li> <li>2) <math>W = 0</math></li> <li>3) <math>W = 1</math></li> <li>4) <math>W = 2</math></li> </ol>
5	<p>Какого класса структурная группа?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Первого</li> <li>2) Второго</li> <li>3) Третьего</li> <li>4) Четвертого</li> </ol>
6	<p>Как направлен вектор ускорения точки А?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения</li> <li>2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения</li> <li>3) Параллельно кривошипу к центру <math>O_1</math></li> <li>4) Параллельно кривошипу от центра <math>O_1</math></li> </ol>
7	<p>Сила инерции звена направлена</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) В сторону направления угловой скорости звена.</li> <li>2) В сторону направления ускорения центра масс звена.</li> <li>3) Противоположно направлению ускорения центра масс звена.</li> <li>4) Противоположно направлению углового ускорения звена.</li> </ol>

8	<p>Звено 1 изображенного на рисунке механизма называется _____ и образует _____ пару со звеном 2.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) кулачком, высшую</li> <li>2) толкателем, низшую</li> <li>3) коромыслом, плоскую</li> <li>4) ползуном, пространственную</li> </ol>
9	<p>В данной передаче водило обозначено на рисунке буквой</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) a</li> <li>2) h</li> <li>3) g</li> <li>4) b</li> </ol>
10	<p>Ползун – это:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот</li> <li>2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение</li> <li>3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей</li> <li>4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот</li> </ol>
11	<p>Представленное звено:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Коромысло</li> <li>2) Кулиса</li> <li>3) Кривошип</li> <li>4) Шатун</li> </ol>
12	<p>Количество звеньев, достаточное для составления самого простого механизма, равно ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2</li> <li>2) 1</li> <li>3) 3</li> <li>4) 4</li> </ol>

13	Передаточное отношение планетарного механизма определяется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом обращения движения</li> <li>2) методом остановки колес</li> <li>3) с помощью принципа Даламбера</li> <li>4) по формуле Чебышева П.Л.</li> </ol>
14	К задачам кинематического анализа не относятся:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение траектории точек механизма</li> <li>2) определение скоростей звеньев механизма</li> <li>3) определение ускорений звеньев механизма</li> <li>4) определение реакций в кинематических парах</li> </ol>
15	В теории механизмов и машин принят обозначение $p_5$ – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) число подвижных звеньев механизма</li> <li>2) число неподвижных звеньев механизма</li> <li>3) число кинематических пар пятого класса</li> <li>3) число кинематических пар четвертого класса</li> </ol>
16	Важнейшим показателем качества зубчатого зацепления является ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) коэффициент трения</li> <li>2) передаточное отношение</li> <li>3) смещения исходного контура</li> <li>4) коэффициент перекрытия</li> </ol>
17	Основное назначение маховика состоит в ограничении _____ главного вала машины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) массы</li> <li>2) силы инерции</li> <li>3) числа степеней свободы</li> <li>4) колебаний угловой скорости</li> </ol>
18	Чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и направлению скоростям различных точек звеньев механизма, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) планом скоростей</li> <li>2) кинематической схемой</li> <li>3) планом механизма</li> <li>4) сборочным чертежом</li> </ol>
19	Отношение отрезка на плане скоростей механизма (в мм) к числовому значению скорости звена (в м/сек) называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) масштабным коэффициентом</li> <li>2) коэффициентом запаса</li> <li>3) коэффициентом связи</li> <li>4) передаточным отношением</li> </ol>
20	<p>Как направлен вектор скорости точки А (<math>w_1 = \text{const}</math>)?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения</li> <li>2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения</li> <li>3) Параллельно кривошипу к центру <math>O_1</math></li> <li>4) Параллельно кривошипу от центра <math>O_1</math></li> </ol>

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Кривошип – это:	1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот 2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение 3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей 4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот
2	Представленное звено: 	1) Коромысло 2) Кулиса 3) Кривошип 4) Шатун
3	Чему равняется степень подвижности кинематической цепи? 	1) $W = -1$ 2) $W = 0$ 3) $W = 1$ 4) $W = 2$
4	Какого класса структурная группа? 	1) Первого 2) Второго 3) Третьего 4) Четвертого
5	Как направлен вектор ускорения точки А ( $\omega_1 = \text{const}$ )? 	1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения 2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения 3) Параллельно кривошипу к центру $O_1$ 4) Параллельно кривошипу от центра $O_1$
6	Момент инерции звена направлен	1) В сторону направления угловой скорости звена. 2) В сторону направления ускорения центра масс звена. 3) Противоположно направлению ускорения центра масс звена. 4) Противоположно направлению углового ускорения звена.

7	<p>В данной передаче колесо с внутренними зубьями обозначено на рисунке буквой</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) a</li> <li>2) h</li> <li>3) g</li> <li>4) b</li> </ol>
8	<p>Коромысло – это:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее неполный оборот</li> <li>2) Звено механизма, кинематически не связанное со стойкой и совершающее сложное плоское движение</li> <li>3) Звено механизма, совершающее поступательное движение вдоль неподвижной направляющей</li> <li>4) Звено механизма, вращающееся вокруг неподвижной оси и совершающее полный оборот</li> </ol>
9	<p>Формула Чебышева:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>W = 6n - 5p_5 - 4p_4 - 3p_3 - 2p_2 - p_1</math></li> <li>2) <math>W = 6n - 2p_5 - p_4</math></li> <li>3) <math>W = 3n - 2p_2 - p_1</math></li> <li>4) <math>W = 3n - 2p_5 - p_4</math></li> </ol>
10	<p>В теории механизмов и машин принято обозначение <math>n</math> – это</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) число подвижных звеньев механизма</li> <li>2) число неподвижных звеньев механизма</li> <li>3) число кинематических пар пятого класса</li> <li>3) число кинематических пар четвертого класса</li> </ol>
11	<p>Движение машины до остановки после выключения двигателя за счет накопленной кинетической энергии называется _____ и относится к _____ режиму движения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) выбегом, не установившемуся (переходному)</li> <li>2) разбегом, установившемуся</li> <li>3) рабочим ходом, установившемуся</li> <li>4) разбегом, не установившемуся</li> </ol>
12	<p>Наиболее распространенным является зубчатое зацепление</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) циклоидальное</li> <li>2) эвольвентное</li> <li>3) Новикова</li> <li>4) шевронное</li> </ol>
13	<p>Делительный диаметр зубчатого прямозубого колеса определяется по формуле</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>d = mz</math></li> <li>2) <math>d = mz / 2</math></li> <li>3) <math>d = 2mz</math></li> <li>4) <math>d = m / z</math></li> </ol>

14	Класс механизма в целом определяется _____ структурной группы, которая в него входит	1) высшим классом 2) низшим классом 3) числом звеньев 4) степенью подвижности
15	Как направлен вектор скорости точки А? 	1) Перпендикулярно кривошипу в сторону направления вращения 2) Перпендикулярно кривошипу в сторону, противоположную направлению вращения 3) Параллельно кривошипу к центру O <sub>1</sub> 4) Параллельно кривошипу от центра O <sub>1</sub>
16	На рисунке изображена зубчатая передача ... 	1) с одним паразитным колесом 2) с двумя паразитными колесами 3) без паразитного колеса 4) со смещением
17	Угол между вектором силы, приложенной к ведомому звену, и вектором скорости точки приложения движущей силы называется ...	1) углом размаха 2) размахом 3) углом давления 4) углом трения
18	Чертеж, на котором в масштабе изображены векторы, равные линейным скоростям характерных точек планетарного механизма, называется	1) планом скоростей 2) графиком скоростей 3) картиной скоростей 4) следом скоростей
19	Расстояние между крайними положениями, которые может занимать движущееся возвратно-поступательно звено механизма, называется ...	1) проходом 2) ходом 3) размахом 4) сдвигом
20	Угловое ускорение звена определяется через линейное ускорение	1) нормальное 2) центробежное 3) тангенциальное 4) Кориолиса

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его,



<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
ответах на вопросы	дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	некоторые неточности в ответе на вопрос.	не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы**

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. – Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91896>.
2. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 736 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5109>.
3. Гулия, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Гулия, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5705>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Бардовский, А.Д. Прикладная механика: теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Бардовский, Б.В. Воронин, П.Я. Бибииков, М.Н. Вьюшина. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2015. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93621>.
2. Мостаков, В.А. Прикладная механика: детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Мостаков, Т.М. Слободяник, П.М. Вержанский, Б.В. Воронин. – Электрон. дан. – Москва: МИСИС, 2016. – 71 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93666>.
3. Теория механизмов и машин. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Чернышевой И.Н. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58502>.
4. Черная, Л.А. Кинематическое и кинетостатическое исследование плоских рычажных механизмов в системах Mathcad и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.А. Черная. – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 83 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103473>.
5. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 1. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., переб. и доп. - М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0084-8 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906490>
6. Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 2. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Инфра-Инженерия, 2017. – 400 с.: 60x84 1/8 (Переплёт) ISBN 978-5-9729-0085-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/906491>

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Прикладная механика: Учебно-методические материалы для проведения практических занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 48 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.
2. Прикладная механика: Методические рекомендации для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 14 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.
3. Прикладная механика: Методические рекомендации для выполнения курсовой работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: А.В. Большунов. СПб, 2018. 20 с. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/)
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
11. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Для проведения лекционных и практических занятий могут быть использованы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

*72 посадочных места*

Оснащенность: Доска аудиторная - 2 шт., парта учебная 240×50 - 18 шт., стол с кафедрой – 1 шт., скамейка 240×30 – 15 шт., стул – 15 шт., плакат – 14 шт. Ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 Гб).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

## **Аудитории для проведения практических занятий.**

### *48 посадочных мест*

Оснащенность: Доска аудиторная - 2 шт., парта учебная 240×50 - 12 шт., стол с кафедрой – 1 шт., скамейка 240×30 – 10 шт., стул – 10 шт., плакат – 13 шт. Ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014), Microsoft Office Std 2007 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 09.10.2014), Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»), Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Инженерный корпус): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

#### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1):**

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):**

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО),

Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

2. Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).