

**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**  
профессор М.А. Пашкевич

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль)</b>	Инженерная экология
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н., доц. Кузькин А.Ю.

Санкт-Петербург

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

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 «Инженерная экология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Инженерная экология».

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

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 26.01.2021 г., протокол № 6.**

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

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела \_\_\_\_\_ Ю.А. Дубровская  
лицензирования, аккредитации и  
контроля качества образования

Начальник отдела методического \_\_\_\_\_ к.т.н. А.Ю.Романчиков  
обеспечения учебного процесса

## 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 инженерной экологией горного производства.

### 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 в инженерной экологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладная механика» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 5 семестре.

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

Дисциплина «Прикладная механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Горные машины и оборудование».

## 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 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

## 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
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Расчетно-графическая работа (РГР)	20	20
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к экзамену	36	36
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>36</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

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

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
1	Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структура механизмов.	13	4	4	5
2	Кинематика механизмов	20	6	6	8
3	Кинестатика механизмов	16	4	4	8
4	Детали машин. Основные понятия и определения	10	2	2	6
5	Механические передачи	22	8	8	6
6	Валы и оси, подшипники	17	6	6	5
7	Соединения деталей машин	10	4	4	2
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структура механизмов.	Звенья, кинематические пары, кинематические цепи. Структура и классификация механизмов. Группы Ассура. Структурная формула механизма.	4
2	Кинематика механизмов	Методы планов положений, скоростей и ускорений.	6
3	Кинетостатика механизмов	Основные виды сил, действующие на звенья механизма. Принципы кинетостатики. Метод планов сил. Силовой расчет механизмов.	4
4	Детали машин. Основные понятия и определения	Классификация деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин. Проектный и проверочный расчёты деталей машин.	2
5	Механические передачи	Зубчатые, червячные, фрикционные, винтовые, ременные, цепные передачи. Классификация. Силовые зависимости. Основные критерии работоспособности. Определение основных кинематических параметров, геометрических и конструктивных размеров. Расчеты на прочность.	8
6	Валы и оси, подшипники	Валы и оси, подшипники качения и скольжения. Классификация. Основные критерии работоспособности. Подбор подшипников по динамической и статической грузоподъёмности.	6
7	Соединения деталей машин	Сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые, соединения с натягом, профильные, клеммовые, заклёпочные. Классификация. Силовые зависимости. Определение основных геометрических параметров, выбор по стандарту. Расчет на прочность.	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Составление кинематических схем механизмов по действующим моделям. Структурный анализ механизмов	4
2	Раздел 2	Кинематический анализ механизмов. Построение планов положений, скоростей и ускорений механизмов	6
3	Раздел 3	Составление схем силовой загрузки механизмов. Метод планов сил. Кинетостатика структурных групп и начального механизма.	4
4	Раздел 4	Кинематический и энергетический расчет привода	2
5	Раздел 5	Расчет и проектирование зубчатых цилиндрических передач.	3
		Расчет и проектирование зубчатых конических передач.	3
		Расчет и проектирование червячных передач.	2
6	Раздел 6	Расчет валов: проектный, проверочный на статическую	3

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		прочность и запас усталостной прочности.	
		Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности	3
7	Раздел 7	Расчет шпоночных и шлицевых соединений	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

## 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.

## 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.** Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структура механизмов.

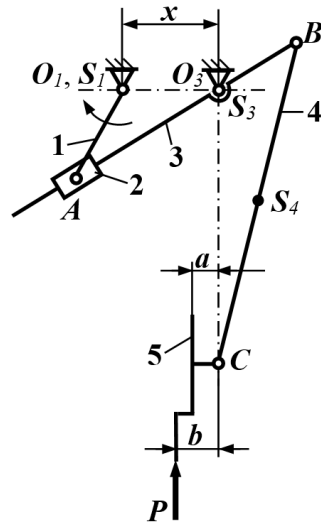
1. Что называется машиной?
2. Что называется механизмом?
3. Что называется звеном?
4. Что называется кинематической парой?
5. Что называется кинематической цепью?
6. Перечислите признаки группы звеньев, которые называются группой Ассура.

**Раздел 2.** Кинематика механизмов.

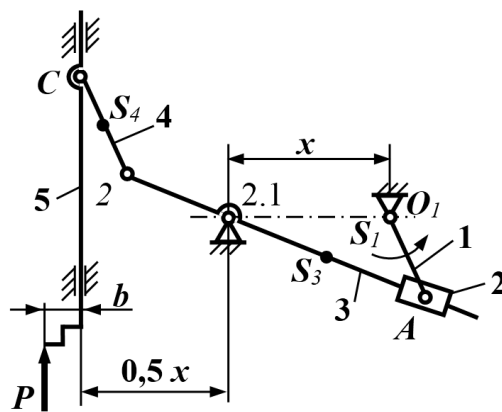
1. Перечислите задачи и методы кинематического анализа механизмов.
2. Какова последовательность кинематического анализа механизма?
3. Что называют планом скоростей?
4. Какие скорости называют абсолютными?
5. Какие скорости называют относительными?

**Раздел 3.** Кинетостатика механизмов.

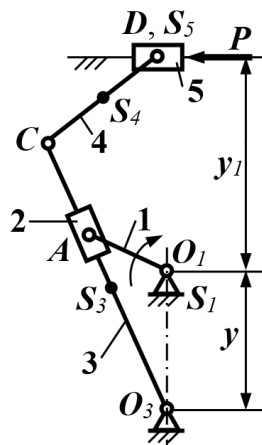
1. Провести кинетостатический анализ кулисного механизма.



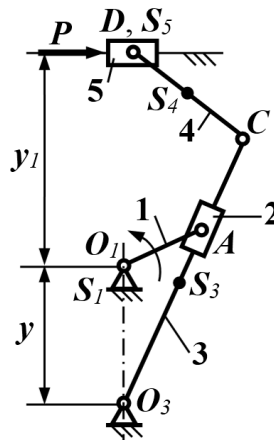
2. Составить схему загрузки механизма перемещения долбняка.



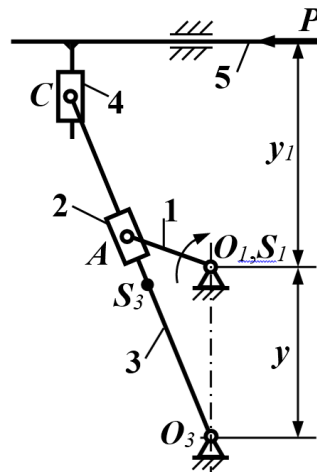
3. Провести кинетостатический анализ механизма перемещения резца.



4. Составить схему загрузки механизма.



5. Объяснить порядок кинестатического анализа механизма перемещения резца.



**Раздел 4. Детали машин. Основные понятия и определения.**

1. Перечислите основные критерии работоспособности деталей машин.
2. Назовите четыре вида потери прочности деталей машин.
3. Какая самая распространённая причина выхода из строя деталей машин?
4. Что называется деталью?
5. Назовите отличие проектного и проверочного расчёта детали машин?

**Раздел 5. Механические передачи.**

1. Что называется механической передачей?
2. Чем вызвана необходимость применения механических передач?
3. Какие основные параметры характеризуют механическую передачу?
4. Что такое передаточное отношение передачи?
5. Виды повреждений зубьев и критерии расчета зубчатых передач.
6. Какие основные причины выхода из строя червячной передачи.

**Раздел 6. Валы и оси, подшипники.**

1. Чем ось отличается от вала?
2. Перечислите критерии работоспособности валов.
3. Назовите основные типы подшипников по нагрузочной способности.
4. Какую причину выхода из строя предупреждает расчет подшипников по статической грузоподъемности?
5. Какую причину выхода из строя предупреждает расчет подшипников по динамической грузоподъемности?

**Раздел 7. Соединения деталей машин.**

1. Перечислите критерии работоспособности резьбовых соединений.
2. Перечислите критерии работоспособности сварных соединений.
3. Перечислите критерии работоспособности соединений с натягом.



4. Перечислите критерии работоспособности шпоночных соединений.

5. Перечислите критерии работоспособности шлицевых соединений.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

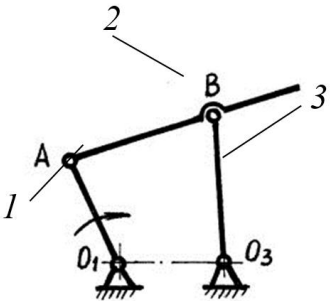
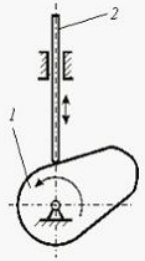
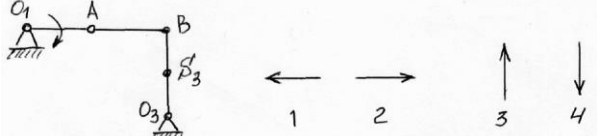
### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

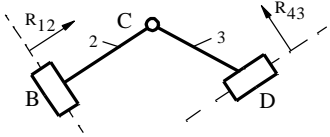
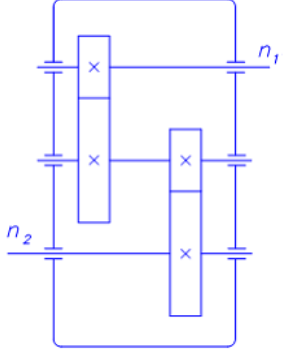
1. Назвать различие понятий "машина" и "механизм"?
2. Что называют "Начальным механизмом"?
3. Что называется "механизмом", "звенном", "кинематической парой"?
4. Какое звено есть в любом механизме?
5. Какое звено механизма называют входным?
6. Какое звено называют кулисой?
7. Чем отличается камень от ползуна?
8. Какой вид движения совершает шатун?
9. Каковы характерные признаки низших кинематических пар?
10. Назовите критерий определения класса кинематической пары?
11. Чем отличается высшая кинематическая пара от низшей?
12. Какие типы кинематических пар могут использоваться в плоском механизме?
13. Что означает степень подвижности механизма?
14. Напишите формулу Чебышёва.
15. Принцип образования механизмов по Ассуру.
16. Методы кинематического анализа механизмов.
17. В чем суть метода планов скоростей (ускорений)?
18. Как изменяется степень подвижности механизма после присоединения структурной группы Ассура?
19. По какому признаку можно установить, является ли равномерным (или неравномерным) вращательное движение звеньев в конкретном положении механизма?
20. Напишите формулу для определения численного значения нормальной составляющей ускорения любой точки кривошипа.
21. Как определить направление углового ускорения звена в конкретном положении механизма?
22. Перечислите силы, действующие на звенья механизма.
23. В чём заключается принцип Даламбера?
24. Как определить силы и моменты инерции, действующие на звенья механизма?
25. Порядок кинетостатического анализа механизмов.
26. Какая сила называется движущей?
27. Какая сила называется силой полезного сопротивления?
28. В каких случаях возникают силы инерции в механизмах?
29. Дать определение терминам «устойчивость», «износостойкость», «жесткость», «прочность».
30. Объяснить разницу между работоспособностью и надежностью.
31. Назвать основные критерии работоспособности деталей машин.
32. Что называют начальной окружностью зубчатого колеса?
33. Что называют начальной окружностью зубчатого колеса?
34. Что называют основной окружностью зубчатого колеса?
35. Приведите примеры кинематических схем зубчатых механизмов.
36. Какие бывают профили зубьев?
37. Что такое профиль зуба?
38. Как определить передаточное отношение зубчатой передачи?
39. Что такое модуль зацепления?
40. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого колеса.
41. Какие передачи называются планетарными?
42. Объяснить, почему угол наклона линии зуба косозубых передач не превышает 18 градусов, тогда как у шевронных допускается увеличение этого значения до 40 градусов?

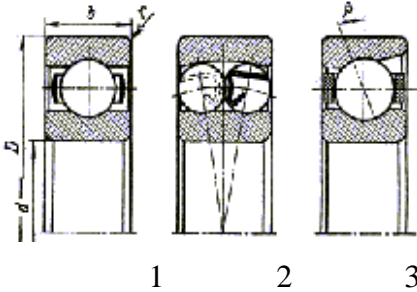
43. Объясните, почему увеличение межосевого расстояния  $a_w$  приводит к снижению контактных напряжений на зубьях  $\sigma_H$ ?
44. Сформулировать, как повысить изгибную прочность зубьев (как обеспечить выполнение условия работоспособности зубчатой передачи по критерию изгибной прочности)?
45. Объяснить, почему проектный расчет валов ведется по напряжениям от кручения, а проверочный - по напряжениям кручения и изгиба?
46. Объясните, чем отличается вал от оси.
47. Классификация подшипников по воспринимаемой нагрузке.
48. Перечислите основные типы подшипников по конструкции.
49. Какой вид выхода из строя подшипника предупреждает расчёт по динамической грузоподъёмности?
50. Какой вид выхода из строя подшипника предупреждает расчёт по статической грузоподъёмности?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант №1

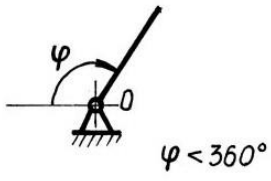
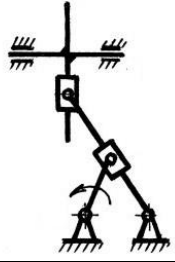
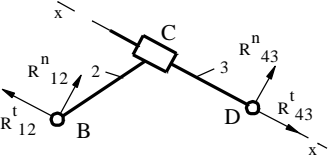
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	<p>Как называется механизм, в котором 3-е звено является выходным?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривошипно-шатунный</li> <li>2. Двух кривошипный</li> <li>3. Кривошипно-ползунный</li> <li>4. Кривошипно-балансирный</li> </ol>
2	<p>При объединении звеньев в кинематические пары число степеней свободы ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличивается</li> <li>2. остается неизменным</li> <li>3. уменьшается</li> <li>4. равно нулю</li> </ol>
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>Куда направлена сила инерции, действующая на звено O3B и приложенная в точке S3, для данного положения механизма?</p>	

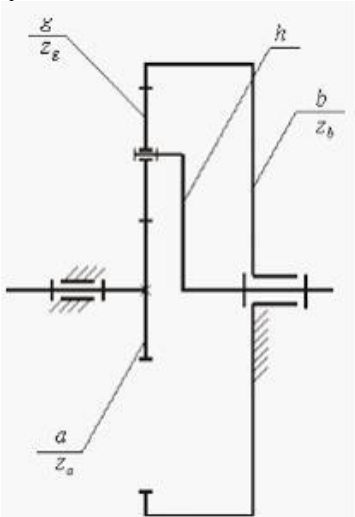
6	Отношение угловых скоростей звеньев механизма называется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. передаточным отношением</li> <li>2. функцией положения</li> <li>3. передаточным свойством</li> <li>4. углом давления</li> </ol>
7	Чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и направлению ускорениям различных точек звеньев механизма, называется ...	<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	К задачам кинематического анализа механизма не относится определение _____ звеньев.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. положения</li> <li>2. скоростей</li> <li>3. ускорений</li> <li>4. нагрузок</li> </ol>
9	Подвижность плоского механизма, содержащего кинематические пары только пятого класса, определяется по формуле	<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	Точка приложения реакции $R_{12}$ в кинематической паре В структурной группе Ассура $П_{24}$ определяется 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на 2 звено относительно точки С.</li> <li>2. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на всю группу относительно точки D.</li> <li>3. Из векторного уравнения равновесия всех сил, действующих на структурную группу.</li> <li>4. Из уравнения равновесия проекций всех сил, действующих на группу, на ось поступательной пары D.</li> <li>5. Из векторного уравнения равновесия всех сил, действующих на 2 звено.</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 состоянии</li> </ol>
12	Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы называют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочностью</li> <li>2. Жесткостью</li> <li>3. Теплостойкостью</li> <li>4. Износостойкостью</li> </ol>
13	Передаточное число редуктора $i$ при известных скоростях вращения ведущего $n_1$ и ведомого валов $n_2$ вычисляется по формуле ... 	<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>

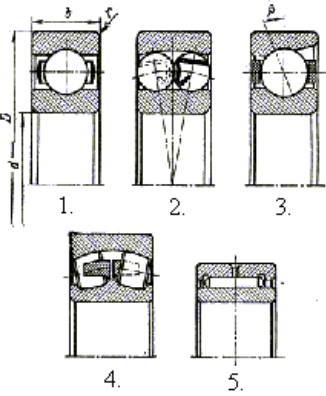
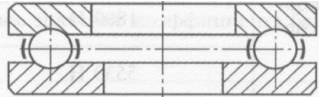
14	С увеличением угла наклона зубьев косозубых колёс осевая сила в зацеплении...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивается</li> <li>2. Уменьшается</li> <li>3. Не изменяется</li> <li>4. Сдвигает зубчатое колесо в осевом направлении</li> </ol>
15	Цилиндрические зубчатые передачи применяют, если валы передач...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пересекаются</li> <li>2. Параллельны</li> <li>3. Перекрещиваются</li> <li>4. Пересекаются под углом</li> </ol>
16	Модуль зацепления $m$ для зубчатого колеса с окружным шагом $p_t$ равен ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>m = p_t \cdot \pi</math></li> <li>2. <math>m = \frac{2 \cdot \pi}{p_t}</math></li> <li>3. <math>m = \frac{p_t}{\pi}</math></li> <li>4. <math>m = \frac{\pi}{p_t}</math></li> </ol>
17	Какова основная причина выхода из строя подшипников скольжения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потеря прочности втулки</li> <li>2. Усталостное выкрашивание рабочей поверхности</li> <li>3. Потеря теплостойкости</li> <li>4. Износ рабочей поверхности втулки</li> </ol>
18	К какому из подшипников относится следующая характеристика – однорядный радиально-упорный шарикоподшипник?	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2. 3.</li> <li>4. Такого подшипника здесь нет</li> </ol>
19	При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличивается</li> <li>2. Уменьшится</li> <li>3. Не изменится</li> <li>4. Стабилизируется</li> </ol>
20	Прочность болта, нагруженного растягивающей силой, определяется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наружным диаметром резьбы</li> <li>2. Длиной резьбовой части</li> <li>3. Внутренним диаметром резьбы</li> <li>4. Средним диаметром резьбы</li> </ol>

Вариант №2


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
-------	--------	-----------------

1	Шатун – это:	<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, связанное с другими звеньями шарнирами 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>
2	Представленное звено: 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коромысло</li> <li>2. Кулиса</li> <li>3. Кривошип</li> <li>4. Шатун</li> </ol>
3	По какой формуле определяется степень подвижности плоского механизма?	<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	Чему равняется степень подвижности кинематической цепи? 	<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	Какой угол составляет вектор движущей силы с вектором скорости точки её приложения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Острый</li> <li>2. Тупой</li> <li>3. Прямой</li> <li>4. Всегда <math>0^\circ</math></li> </ol>
6	Тангенциальная составляющая реакции $R^t_{12}$ в кинематической паре В структурной группы $\Pi_{23}$ определяется 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на 2 звено относительно точки С.</li> <li>2. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на всю группу относительно точки D.</li> <li>3. Из векторного уравнения равновесия всех сил, действующих на структурную группу.</li> <li>4. Из уравнения равновесия проекций всех сил на ось <math>x-x'</math>, действующих на 2 звено.</li> </ol>

7	Сила инерции звена направлена	<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	Часть конструкции, изготовленную из материала одной марки без применения сборочных операций, называют...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деталью</li> <li>2. Рамой</li> <li>3. Узлом</li> <li>4. Машина</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	Какой параметр цилиндрической зубчатой передачи определяется из расчета её на контактную выносливость?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент торцового перекрытия <math>\epsilon_\alpha</math></li> <li>2. Число зубьев шестерни <math>z_1</math></li> <li>3. Межосевое расстояние <math>a_w</math></li> <li>4. Срок службы передачи</li> </ol>
11	Назовите основную причину выхода из строя закрытых, хорошо смазываемых зубчатых передач, положенную в основу проектного расчёта передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Износ рабочей поверхности зуба</li> <li>2. Усталостное отламывание зуба</li> <li>3. Усталостное выкрашивание рабочей поверхности зуба</li> <li>4. Заедание</li> </ol>
12	Указать основное достоинство шевронной передачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение суммарной длины контактных линий</li> <li>2. Увеличение коэффициента перекрытия</li> <li>3. Отсутствие нагружения опор осевой силой</li> <li>4. Меньшая масса</li> </ol>
13	Какой параметр вала определяется при его проектном расчете?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение</li> <li>2. Диаметр</li> <li>3. Расчетный запас выносливости</li> <li>4. Стрела прогиба</li> </ol>

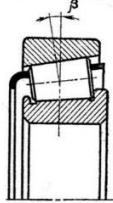
14	<p>К какому из подшипников относится следующая характеристика: однорядный радиальный шариковый?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ol>
15	<p>Основной вид разрушения в подшипниках качения:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрыв колец</li> <li>2. Раздавливание тел качения</li> <li>3. Износ тел качения</li> <li>4. Усталостное выкрашивание тел качения и колец</li> </ol>
16	<p>Важнейшим показателем качества зубчатого зацепления является ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. коэффициент трения</li> <li>2. передаточное отношение</li> <li>3. смещение исходного контура</li> <li>4. коэффициент перекрытия</li> </ol>
17	<p>Основным критерием работоспособности крепёжных резьб является...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жёсткость</li> <li>2. Износостойкость</li> <li>3. Прочность</li> <li>4. Теплостойкость</li> </ol>
18	<p>С каким шагом резьба М24 будет обладать наивысшей способностью к самоторможению?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. М 24x1,5</li> <li>2. М 24x0,75</li> <li>3. М 24x2,0</li> <li>4. М 24x1,0</li> </ol>
19	<p>Какая из перечисленных резьб является ходовой?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Круглая</li> <li>2. Дюймовая</li> <li>3. Трапецеидальная</li> <li>4. Трубная</li> </ol>
20	<p>Какую нагрузку воспринимает изображённый подшипник</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осевую</li> <li>2. Радиальную</li> <li>3. Радиальную и частично осевую</li> <li>4. Осевую и частично радиальную</li> </ol>

*Вариант №3*

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	<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>

2	Кривошип – это:	<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>
3	Чему равняется степень подвижности кинематической цепи? 	<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>
4	Укажите класс кинематической пары 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Третий</li> <li>2. Четвертый</li> <li>3. Пятый</li> <li>4. Второй</li> </ol>
5	Как направлен вектор ускорения точки A ( $\omega_1 = \text{const}$ )? 	<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>
6	Момент инерции звена направлен	<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>
7	Как направлен вектор полного ускорения точки A кривошипа, вращающегося ускоренно?	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>2</li> <li>3</li> <li>4</li> </ol>



8	<p>Величина и направление реакции <math>R_{12}</math> в кинематической паре В структурной группы Ассура <math>II_{22}</math> определяется</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на 3 звено относительно точки С.</li> <li>2. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на всю группу относительно точки D.</li> <li>3. Из векторного уравнения равновесия всех сил, действующих на структурную группу.</li> <li>4. Из уравнения равновесия моментов сил и моментов, действующих на 2 звено относительно точки С.</li> </ol>
9	Способность детали сохранять форму под нагрузкой называют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочность</li> <li>2. Жесткость</li> <li>3. Виброустойчивость</li> <li>4. Теплостойкость</li> </ol>
10	Формула, определяющая окружную силу в зацеплении цилиндрической зубчатой передачи ( $d_w = d$ ):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>F_t = T \cdot d_w</math></li> <li>2. <math>F_t = 2T/d_w</math></li> <li>3. <math>F_t = 2T/(d_w + d_a)</math></li> <li>4. <math>F_t = T \cdot (d_w + d_a)</math></li> </ol>
11	Допускаемое контактное напряжение колеса зубчатой передачи зависит от:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. коэффициента перекрытия передачи <math>\epsilon_\alpha</math></li> <li>2. угла зацепления передачи <math>\alpha_w</math></li> <li>3. окружной скорости <math>V</math> в зацеплении</li> <li>4. термообработки зубьев (HB, HRC)</li> </ol>
12	Наиболее распространенным является зубчатое зацепление	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. циклоидальное</li> <li>2. эвольвентное</li> <li>3. Новикова</li> <li>4. шевронное</li> </ol>
13	Делительный диаметр зубчатого прямозубого колеса определяется по формуле	<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	Какие напряжения являются причиной поверхностного разрушения зубьев (выкрашивания)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кручения</li> <li>2. Среза</li> <li>3. Контактные</li> <li>4. Изгиба</li> </ol>
15	<p>Определите тип подшипника:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роликоподшипник однорядный упорный</li> <li>2. Роликоподшипник однорядный самоустанавливающийся</li> <li>3. Роликоподшипник однорядный радиально упорный конический</li> <li>4. Роликоподшипник с короткими роликами радиальный</li> </ol>
16	Какую из перечисленных резьб следует использовать для передачи реверсивного движения под нагрузкой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрическую</li> <li>2. Трапецеидальную</li> <li>3. Упорную</li> <li>4. Дюймовую</li> </ol>
17	Для обеспечения условия самоторможения резьбы угол подъема винтовой линии резьбы должен быть:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Больше угла трения</li> <li>2. Менее угла трения</li> <li>3. Равен углу трения</li> <li>4. Равен коэффициенту трения</li> </ol>

18	Коническая резьба обладает лучшей...	1. Герметичностью 2. Жёсткостью 3. Прочностью 4. Сложностью
19	Угол профиля витка прямоугольной резьбы?	1. 10° 2. 5° 3. 20° 4. 0°
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 (экзамена)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:*

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 ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, 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:*

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

## 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. Гулиа, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Гулиа, 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: 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: 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: 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:**

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:**

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 распростра-

няемое 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).