

**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 В.В. Максаров**

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ***  
***В МАШИНОСТРОЕНИИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	15.03.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль):</b>	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Кексин А.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Кексин А.И.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры машиностроения от 30.08.2021 г., протокол № 1.

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

**Рабочая программа согласована:**

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

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- овладение студентами системным подходом при решении задач в области проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин заданного качества в плановом количестве и при высоких технико-экономических показателях производства.

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ технологии машиностроения и обоснование принимаемых решений при проектировании и управлении процессами создания и изготовления машин на должном научно-техническом уровне с учетом современных достижений в области развития технологических методов обработки.

- овладение современными методами технологии машиностроения при проектировании и управлении процессами создания и изготовления машин в современных условиях.

- формирование представлений о современном уровне развития машиностроения;

- формирование навыков проектирования технологических процессов сборки и изготовления, расчета сборочных и технологических цепей, обоснованному выбору технологического оборудования;

- формирование способностей для обеспечения должного научного уровня принимаемых решений при проектировании и управлении процессами изготовления деталей и сборки машин;

- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в профессиональной области.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» являются «Введение в направление», «История техники», «Технология конструкционных материалов», «Основы технологии машиностроения», «Основы научных исследований».

Дисциплина «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Математическое моделирование в машиностроении», «Проектирование машиностроительного производства», «Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении», «Системы управления и программирования оборудования с ЧПУ», «САПР технологических процессов», «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства».

Особенностью дисциплины является формирование навыков системного исследования объектов и процессов в машиностроении при проектировании технологических процессов изготовления деталей и сборки.

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

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ объектов и процессов в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12	ОПК-12.2. Умеет проводить оценку изделий машиностроения на технологичность.
Способен разрабатывать простую технологическую оснастку, применяемую для изготовления деталей в машиностроении	ПКС-1	ПКС-1.4. Уметь осуществлять поиск информации с использованием справочной литературы и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для разработки конструктивных схем, узлов и механизмов простой технологической оснастки, необходимой для изготовления деталей в машиностроении.
Способность осуществлять выполнение технических требований, предъявляемым к деталям машиностроения, на основе проведенного анализа их конструкции и обоснованном выборе схем базирования и закрепления на операциях технологического процесса	ПКС-3	ПКС-3.3. Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПКС-3.5. Умеет осуществлять анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности.
Способность применять современные методы разработки единичных технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности, включая методы	ПКС-4	ПКС-4.2. Знает методику проектирования технологических процессов и операций. ПКС-4.5. Умеет разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок, маршрутные технологические процессы и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, в том числе с использованием САПР-систем.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
автоматизированного проектирования		
Способность применять современные методы технологических расчетов значений припусков, промежуточных размеров на обработку поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности, а также рациональных технологических режимов работы при проектировании операций их изготовления, в том числе с применением САРР-систем	ПКС-6	ПКС-6.1. Умеет проводить расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
Подготовка к лекциям	3	3
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	30	30
Расчетно-графическая работа (РГР)	6	6
Реферат	6	6
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Общие сведения о системном подходе»	6	2	-	-	4
Раздел 2 «Теоретические основы реализации системного подхода при решении научно-технических задач в области машиностроения»	16	4	4	-	8
Раздел 3 «Системное представление машиностроительного объекта на основных этапах его существования»	6	2	-	-	4
Раздел 4 «Системное исследование Т-системы «Предмет производства»	31	3	14	-	14
Раздел 5 «Системное исследование Т-системы «Изделие»	25	3	8	-	14
Раздел 6 «Системное исследование Т-системы «Преобразование»	24	3	8	-	13
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>57</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о системном подходе	1. Роль применения системного подхода при решении научно-технических задач в области машиностроения, в частности: при проектировании машин, приборов, оборудования; при проектировании технологических процессов изготовления деталей и сборки; при разработке финишных технологий обработки поверхностей изделий; при эксплуатации машин. 2. Определение и назначение системного подхода. Основные этапы его реализации. Характерные явления в машиностроении, подвергаемые преобразованию в систему.	2
2	Реализация принципа системности при решении научно-	1. Основы представления реального объекта/процесса в машиностроении в виде системы. Определение системы и ее окружения. Свойства системы. Моделирование реального	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	технических задач в области машиностроения	объекта/процесса в машиностроении посредством его замены системными образованиями. 2. Основы трехаспектного исследования системы. Морфологическое исследование системы. Функциональное исследование системы. Информационное исследование системы.	
3	Системное представление машиностроительного объекта на основных этапах его существования	1. Обобщенная модель ТСПП. Особенности иерархичности строения ТСПП. Взаимосвязь ТСПП и процесса проектирования ТП. 2. Обобщенная модель ТСИ. Особенности иерархичности строения ТСИ. Взаимосвязь ТСИ и процесса проектирования ТП. Обобщенная модель Т-системы преобразование и ее разновидности. Морфология Т-системы «обработка». 3. Обобщенная модель ТСМ. Особенности иерархичности строения ТСМ. Взаимосвязь ТСМ и процесса проектирования ТП.	2
4	Системное исследование Т-системы «Предмет производства»	Особенности системного исследования Т-системы «Предмет производства». Трехаспектное исследование Т-системы «Деталь». Трехаспектное исследование Т-системы «Сборочная единица». Исследование размерных цепей гетерогенных систем.	3
5	Системное исследование Т-системы «Изделие»	Особенности системного исследования Т-системы «Изделие». Трехаспектное исследование Т-системы «Заготовка». Исследование структур связей гомогенных систем.	3
6	Системное исследование Т-системы «Преобразование»	Структурная модель ТСО. Объект базирования при исследовании ТСО. Этапы существования ТСО при ее исследовании. Интегральные характеристики ТСО и их влияние на качество изготавливаемых изделий. Погрешности и их возникновение в каждом звене ТСО. Методы настройки ТСО.	3
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Разработка обобщенной концептуальной и формальной моделей системы объекта/процесса в области машиностроения.	4
2.	Раздел 4.	Трехаспектное системное исследование Т-системы «Деталь».	8
3.		Трехаспектное системное исследование Т-системы «Сборочная единица».	6
4.	Раздел 5.	Трехаспектное системное исследование Т-системы «Заготовка».	8
8	Раздел 6.	Трехаспектное системное исследование Т-системы	8

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		«Обработка».	
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 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 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

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (РГР, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности и предназначенных для подготовки к курсовой работе.

Примерная тематика РГР и рефератов:

1. Системный подход – основа технологии машиностроения.
2. Особенности формирования системной базы знаний о машиностроительном объекте.
3. Особенности функционального аспекта системного исследования.
4. Особенности морфологического аспекта системного исследования.
5. Особенности информационного аспекта системного исследования.
6. Системное исследование Т-системы «Деталь».
7. Системное исследование Т-системы «Сборочная единица».
8. Системное исследование Т-системы «Заготовка».
9. Системное исследование Т-системы «Обработка».

По РГР и реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.



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

### **Раздел 1. Общие сведения о системном подходе**

1. Особенности применения системного подхода в области машиностроения.
2. Роль системного исследования в творческом решении рассматриваемой проблемы.
3. Определение системного подхода.
4. Основные этапы реализации системного подхода.
5. Характерные явления в машиностроении, подвергаемые преобразованию в систему.

### **Раздел 2. Теоретические основы реализации системного подхода при решении научно-технических задач в области машиностроения**

1. Взаимосвязь этапов реализации системного подхода.
2. Основы представления реального объекта/процесса в машиностроении в виде системы.
3. Определение системы и ее окружения.
4. Свойства системы.
5. Инструменты системного моделирования реального объекта/процесса в машиностроении.
6. Основы трехаспектного исследования системы.
7. Морфологическое исследование системы.
8. Функциональное исследование системы.
9. Информационное исследование системы.

### **Раздел 3. Системное представление машиностроительного объекта на основных этапах его существования**

1. Особенности обобщенной модели ТСПП.
2. Иерархичность строения ТСПП.
3. Взаимосвязь ТСПП и процесса проектирования ТП.
4. Особенности обобщенной модели ТСИ.
5. Иерархичность строения ТСИ.
6. Взаимосвязь ТСИ и процесса проектирования ТП.
7. Особенности обобщенной модели Т-системы преобразование и ее разновидности.
8. Морфология Т-системы «обработка».
9. Особенности обобщенной модели ТСМ.
10. Иерархичность строения ТСМ.
11. Взаимосвязь ТСМ и процесса проектирования ТП.

### **Раздел 4. Системное исследование Т-системы «Предмет производства»**

1. Роль ТСПП в задаче проектирования ТП
2. Особенности системного исследования Т-системы «Предмет производства».
3. Трехаспектное исследование Т-системы «Деталь».
4. Трехаспектное исследование Т-системы «Сборочная единица».
5. Исследование размерных цепей гетерогенных систем.

### **Раздел 5. Системное исследование Т-системы «Изделие»**

1. Особенности системного исследования Т-системы «Изделие».
2. Трехаспектное исследование Т-системы «Заготовка».
3. Исследование структур связей гомогенных систем.
4. Структурное строение ТСЗ с учетом организационно-планового членения ТП.
5. Морфология Т-системы «заготовка»

### **Раздел 6. Системное исследование Т-системы «Преобразование»**

1. Структурная модель ТСО.
2. Объект базирования при исследовании ТСО.
3. Этапы существования ТСО при ее исследовании.
4. Интегральные характеристики ТСО и их влияние на качество изготавливаемых изделий.

5. Погрешности и их возникновение в каждом звене ТСО. Методы настройки ТСО.

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

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

#### **Раздел 1. Общие сведения о системном подходе**

1. Какое назначение системного подхода при решении научно-технических задач в области машиностроения.

2. Дайте определение системного подхода?

4. Назовите основные этапы реализации системного подхода.

5. Какие характерные явления в машиностроении могут быть подвергнуты преобразованию в систему.

#### **Раздел 2. Теоретические основы реализации системного подхода при решении научно-технических задач в области машиностроения**

1. Какая взаимосвязь этапов реализации системного подхода?

2. В чем заключаются основы представления реального объекта/процесса в машиностроении в виде системы?

3. Что такое система и ее окружение.

4. Перечислите свойства системы и охарактеризуйте их.

5. Какие существуют инструменты системного моделирования реального объекта/процесса в машиностроении?

6. В чем заключаются основы трехаспектного исследования системы?

7. Охарактеризуйте морфологическое исследование системы.

8. Охарактеризуйте функциональное исследование системы.

9. Охарактеризуйте информационное исследование системы.

#### **Раздел 3. Системное представление машиностроительного объекта на основных этапах его существования**

1. Что описывает ТСПП? Какие задачи можно выделить в ее составе? Проиллюстрируйте иерархичность строения системы.

2. Что характеризует собой ТСПП в задаче проектирования ТП?

3. Что характеризует собой ТСИ в задаче проектирования ТП?

4. В чем сходство и различия ТСПП и ТСИ?

5. Что описывают Т-системы преобразования? Какие среди них разновидности?

6. Перечислите элементы Т-системы «обработка».

7. Какие элементы можно выделить в организационно-плановой структуре ТП?

#### **Раздел 4. Системное исследование Т-системы «Предмет производства»**

1. Какое содержание вкладывается в понятие «элемент системы» на верхних уровнях строения ТСПП?

2. Какие виды связей между элементами проявляются на этих уровнях членения ТСПП?

3. Какие разновидности геометрических связей проявляются на верхних уровнях строения ТСПП?

4. Каково содержание понятия «объект базирования» на этом уровне анализа системы?

5. Какие разновидности функций базирования выявляются в ходе исследования связей и отношений всего состава Э на каждом уровне строения системы?

6. Сформулируйте понятие Т-системы «деталь».

7. Какое содержание в понятии «элемент детали»?

8. Какие характеристики описывает состояние Э?

9. Каковы особенности геометрических связей и отношений элементов детали?

#### **Раздел 5. Системное исследование Т-системы «Изделие»**

1. Сформулируйте понятие Т-системы «заготовка».

2. Опишите морфологию Т-системы «заготовка».

3. Чем определяется количество различных состояний и положений отдельного элемента ТСЗ?

4. Каково назначение припуска и его минимальной величины?

5. Какое содержание в понятие «объект базирования» вкладывается при изучении ТСЗ?

6. Сформулируйте на основе общего понятие «технологической базы отдельного элемента ТСЗ».

7. Рассмотрите на примере структуру геометрических связей ТСЗ и охарактеризуйте распределение функций базирования между ее Э.

8. Каково структурное строение ТСЗ с учетом организационно-планового членения ТП?

9. Выделите в геометрической структуре связи Э отдельных операционных комплексов.

#### **Раздел 6. Системное исследование Т-системы «Обработка»**

1. Какова структурная модель ТСО?

2. Какие виды связей имеют место между ее элементами?

3. Что выступает в роли объекта базирования при исследовании ТСО?

4. Какие этапы существования ТСО рассматриваются при ее исследовании?

5. Каковы интегральные характеристики ТСО и как они влияют на качество изготавливаемых изделий?

6. Какие погрешности и от чего возникают в каждом звене ТСО?

7. Можно ли управлять точностью обработки?

8. Какие методы настройки ТСО существуют? Их достоинства и недостатки, область применения.

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

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
<b>Вариант 1</b>		
1.1.	Принцип системности НЕ включает в себя этап:	1. Анализ 2. Синтез 3. Предложение новых идей 4. Унификация
1.2.	Основной принцип методологии научных исследований:	1. Принцип системности 2. Принцип преемственности 3. Принцип автоматизации 4. Все вышеперечисленное
1.3.	Системный подход – это ...	1. Метод исследования, основанный на декомпозиции системы на более простые подсистемы, взаимодействующие между собой, раздельном изучении их структуры и функций с последующим синтезом полученных сведений 2. Метод исследования, основанный на использовании при проектировании предшествующего опыта машиностроения данного профиля и смежных отраслей, введение в проектируемый агрегат всего полезного, что есть в существующих конструкциях машин. 3. Метод прогнозирования, требующий

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		согласования нормативных и поисковых прогнозов различной природы и различного периода упреждения 4. Нет правильного ответа
1.4.	Признаком системы является:	1. Наличие жизненного цикла 2. Организованность 3. Целостность 4. Все вышеперечисленное
1.5.	Среди основных аспектов системного подхода НЕ выделяют:	1. Технологический 2. Функциональный 3. Морфологический 4. Информационный
1.6.	Упрощённая форма записи функционального аспекта системного подхода:	1. $S_{\phi} = \{ Q ; B ; X ; \Pi \}$ 2. $S_{\phi} = \{ Q ; t ; R ; i \}$ 3. $S_{\phi} = \{ Q ; t ; E ; X \}$ 4. $\Phi_a = \{ Q ; C ; O ; K \}$
1.7.	Среди составляющих элементов функционального аспекта системного подхода Q – это :	1. Время 2. Состояние системы 3. Оператор преобразования 4. Нет верного ответа
1.8.	Форма записи результата функционирования системы:	1. $E = Q (X_i)$ 2. $E = R (X_i)$ 3. $M = Q (X_i)$ 4. $M = R (X_i)$
1.9.	В общем случае оператор преобразования может быть:	1. Алгебраическим 2. Составленным на основании статистических исследований 3. Составленным на основании знаний устройства системы 4. Все вышеперечисленное
1.10.	Какое из утверждений верно?	1. Функциональное описание системы отражает состав элементов системы, структуру связей между ними и композицию 2. Всякая система создаётся ради достижения некоторой структуры целей, при этом выявляются и описываются как множества составляющих целей, так и связи между ними 3. Сложность системы предопределяет необходимость выявления и описания только интегральной функции всей системы, не обращая внимания на дифференцирование её на всю глубину строения системы 4. Нет правильного ответа
1.11.	СИТ $\xrightarrow{R}$ P , где СИТ - ...	1. Символьная модель информационной ситуации, описывающей условия

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>конкретной задачи проектирования</p> <p>2.Символьная модель результата решения задачи проектирования, описывающего объект проектирования</p> <p>3.Оператор преобразования, укрупнено характеризующий здесь алгоритм самого процесса проектирования</p> <p>4.Система информационных технологий</p>
1.12.	Типичная задача доказательства состоит из:	<p>1. Логических предложениях-посылках</p> <p>2.Предложения</p> <p>3.Теорема</p> <p>4.Все вышеперечисленное</p>
1.13.	Отличительной чертой технической базы знаний служит наличие в ней:	<p>1.Проблемно-ориентированные области</p> <p>2.Ориентированной области</p> <p>3.Проблемной области</p> <p>4.Частной области</p>
1.14.	$P = \bigcup_1^m ЧР_i,$ <p>где P -</p>	<p>1.Символ решения каждой составляющей частной задачи проектирования</p> <p>2.Символ алгоритма процесса синтеза решения</p> <p>3.Символ общего решения всей задачи проектирования</p> <p>4. Символ решения алгоритма</p>
1.15.	Освоение потенциально бесконечного лабиринта:	<p>1.Изучение технической базы</p> <p>2.Интеграция опыта проектирования предшествующих объектов, достижений науки и практики образованием уже ограниченного пространства поиска решений (ППР)</p> <p>3.Поиск бесконечных закономерностей</p> <p>4. Ориентация в проблемной области</p>
1.16.	Морфологическое описание системы призвано конкретизировать общее выражение:	<p>1. <math>S_u = \{ J_x; J_e; J_3; J_c \}</math></p> <p>2. <math>S_3 = \{ Q; t; R; i \}</math></p> <p>3. <math>S_\phi = \{ Q; t; E; X \}</math></p> <p>4. <math>S_m = \{ Q; C; O; K \}</math></p>
1.17.	Первая цель морфологического исследования – это	<p>1.Выявление состава элементов системы</p> <p>2.Определение назначения системы</p> <p>3.Описание поведения системы</p> <p>4. Определение состояния системы</p>
1.18.	По своей природе состав элементов системы может быть:	<p>1.Гомогенным</p> <p>2.Гетерогенным</p> <p>3.Смешанным</p> <p>4. Все вышеперечисленное</p>
1.19.	В общем виде информационное описание можно представить выражением:	<p>1. <math>S_u = \{ J_x; J_e; J_3; J_c \}</math></p> <p>2. <math>S_3 = \{ Q; t; R; i \}</math></p> <p>3. <math>S_\phi = \{ Q; t; E; X \}</math></p> <p>4. <math>S_m = \{ Q; C; O; K \}</math></p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.20.	Множество связей между элементами классифицируется по сущности на :	1. Вещественные 2. Энергетические 3. Информационные 4. Все вышеперечисленное
<b>Вариант 2</b>		
2.1.	Среди основных аспектов системного подхода НЕ выделяют:	1. Технологический 2. Функциональный 3. Морфологический 4. Информационный
2.2.	Сколько уровней в структуре ТСПП?	1. 4 2. 3 3. 2 4. 1
2.3.	В системном исследовании выделяют аспект(ы):	1. Функциональный 2. Морфологический 3. Информационный 4. Все вышеперечисленное
2.4.	Форма записи результата функционирования системы:	1. $E = Q(X_i)$ 2. $E = R(X_i)$ 3. $M = Q(X_i)$ 4. $M = R(X_i)$
2.5.	К зрительным геометрическим моделям относятся:	1. Эскиз детали и ее графовые модели 2. Формализованный вид 3. Математическая модель 4. Абстрактное представление и его описание
2.6.	Элементы наружной конфигурации детали типа “тело вращения” относятся к	1. Плоскостным элементам 2. Массообразующим элементам 3. Массоудаляющим элементам 4. Незначительным элементам
2.7.	Число гипотетически возможных вариантов согласно теории графов оценивается выражением	1. $V_r = n^3 \sqrt{3n}$ 2. $V_r = 2n^{e^{*(n-21)}}$ 3. $V_r = k * n^{n-2}$ 4. $V_r = n^{n-2}$
2.8.	Функцию каждого отдельного элемента $\mathcal{E}_y$ в структуре, моделируемой соответствующим графом $G_i$ оценивают	1. Циклом Гамильтона 2. Видом граф-дерева 3. Числом рёбер, связанных с вершиной графа $G_i$ , моделирующей этот элемент 4. Условно
2.9.	Упрощённая форма записи функционального аспекта системного подхода:	1. $S_\phi = \{ Q ; B ; X ; \Pi \}$ 2. $S_\phi = \{ Q ; t ; R ; i \}$ 3. $S_\phi = \{ Q ; t ; E ; X \}$ 4. $\Phi_a = \{ Q ; C ; O ; K \}$
2.10.	Исходное описание графа $G(V;E)$ дает его...	1. матрица смежности 2. матрица инцидентности 3. вершина

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. компонент
2.11.	Вершина и ребро инцидентны, если	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. вершина <math>v_i</math> и ребро <math>e_j</math> не пересекаются</li> <li>2. вершина <math>v_i</math> и ребро <math>e_j</math> перпендикулярны</li> <li>3. вершина <math>v_i</math> и ребро <math>e_j</math> смежны</li> <li>4. вершина <math>v_i</math> является концом ребра <math>e_j</math></li> </ol>
2.12.	Вершины в матрице инцидентности принято обозначать	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\mathcal{E}</math></li> <li>2. <math> K </math></li> <li>3. <math>C(v_i)</math></li> <li>4. <math>G_i</math></li> </ol>
2.13.	$P = \bigcup_1^m ЧР_i,$ где P -	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Символ решения каждой составляющей частной задачи проектирования</li> <li>2. Символ алгоритма процесса синтеза решения</li> <li>3. Символ общего решения всей задачи проектирования</li> <li>4. Символ решения алгоритма</li> </ol>
2.14.	Задан допуск связи $ITe_i^k = 0,02$ мм, тогда параметр связи будет равен (элементы соосны, номинал параметра 0)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>e_i^k = 0,02</math> мм</li> <li>2. <math>e_i^k = 0 \pm 0,01</math> мм</li> <li>3. <math>e_i^k = 0 \pm 0,02</math> мм</li> <li>4. <math>e_i^k = 0 \pm 0,04</math> мм</li> </ol>
2.15.	По результатам анализа ТСД можно сделать обобщающий(ие) вывод(ы)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. среди всего состава элементов можно выделить только один, для которого в данной совокупности не существует элемента, выполняющего роль его базы положения</li> <li>2. для каждого из остальных (<math>n-1</math>) элементов существует один, единственный элемент из состава совокупности, выполняющий роль (функцию) базы положения этого элемента</li> <li>3. среди всего множества элементов можно выделить некоторое их подмножество, для элементов которого характерна инверсия функции базирования</li> <li>4. все ответы верны</li> </ol>
2.16.	Системный подход – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод исследования, основанный на декомпозиции системы на более простые подсистемы, взаимодействующие между собой, в отдельном изучении их структуры и функций с последующим синтезом полученных сведений</li> <li>2. Метод исследования, основанный на использовании при проектировании предшествующего опыта</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>машиностроения данного профиля и смежных отраслей, введение в проектируемый агрегат всего полезного, что есть в существующих конструкциях машин.</p> <p>3. Метод прогнозирования, требующий согласования нормативных и поисковых прогнозов различной природы и различного периода упреждения</p> <p>4. Нет правильного ответа</p>
2.17.	Что отражает символьная структурная модель т-системы “предмет производства”?	<p>1. Иерархизм строения</p> <p>2. Общность строения</p> <p>3. Количество связей в системе</p> <p>4. Оптимальность решения поставленной задачи</p>
2.18.	В основе проведения морфологического этапа лежит представление детали сложной технической системой, описание которой предполагает её ...	<p>1. Обсуждение</p> <p>2. Комплексную оценку</p> <p>3. Моделирование</p> <p>4. Унификацию</p>
2.19.	Степень вершины обозначается	<p>1. С(Эγ)</p> <p>2. <math>G_i</math></p> <p>3. Эγ</p> <p>4.  К </p>
2.20.	Связи делятся на	<p>1. односторонние и двухсторонние</p> <p>2. прямые и косвенные</p> <p>3. линейные</p> <p>4. статические и динамические</p>
<b>Вариант 3</b>		
3.1.	Какие виды системных образований выделяют?	<p>1. «объект» и «процесс»</p> <p>2. «подвижное» и «неподвижное»</p> <p>3. «делимое» и «неделимое»</p> <p>4. «заготовка» и «деталь»</p>
3.2.	Как обозначается функциональный аспект системного подхода?	<p>1. <math>\Phi_s</math></p> <p>2. <math>\Phi_a</math></p> <p>3. <math>A_\phi</math></p> <p>4. <math>S_\phi</math></p>
3.3.	Среди способностей системы выделяют:	<p>1. Равновесие</p> <p>2. Самовосстанавливаемость</p> <p>3. Развитие</p> <p>4. Нет правильного ответа</p>
3.4.	Функциональный аспект системного подхода условно состоит из ... составляющих	<p>1. Пяти</p> <p>2. Трёх</p> <p>3. Четырёх</p> <p>4. Двух</p>
3.5.	Переменные и параметры характеристик системы (вход) обозначаются буквой:	<p>1. X</p> <p>2. t</p> <p>3. Q</p> <p>4. i</p>
3.6.	Установление конкретного вида R-	1. Методом последовательного подбора



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	преобразования осуществляется:	вариантов 2. По установленному стандартному шаблону 3. На основании использования опыта предыдущих исследований систем-аналогов 4. Все вышеперечисленное
3.7	Т-системы преобразования можно разделить на:	1.Сборочные Т-системы (ТСС) и Т-системы обработки (ТСО) 2.Т-системы разработки (ТСР) и Т-системы обработки (ТСО) 3.Т-системы ремонта (ТСР) и Т-системы транспортировки (ТСТ) 4.Системы сборки и системы обработки
3.8.	Принцип, который предусматривает рассмотрение объекта в зависимости от цели и этапа исследования и как единого целого, и как сложного образования, называется:	1.Зависимости 2.Стандартный 3.Гомеостата 4.Штольца
3.9.	Классическая схема развития знаний:	1. Теория-теория-практика 2.Практика-теория-теория 3.Теория-практика-теория 4. Нет правильного ответа
3.10.	По какому признаку связи между элементами классифицируются на прямые, обратные и нейтральные:	1. По характеру связей 2. По сущности связей 3. По направлению связей 4. По составу связей
3.11.	Все свойства исследуемых систем и объектов делятся на:	1.Вещественные 2.Энергетические 3.Информационные 4. Все вышеперечисленное
3.12.	В общем виде информационное описание можно представить выражением:	1. $S_u = \{ J_x ; J_e ; J_z ; J_c \}$ 2. $S_o = \{ Q ; t ; R ; i \}$ 3. $S_\phi = \{ Q ; t ; E ; X \}$ 4. $S_m = \{ Q ; C ; O ; K \}$
3.13.	Нижний уровень ТСПИ представляют:	1. Гомогенные системы 2. Гетерогенные системы 3. Эквивалентные системы 4. Конечные системы
3.14.	Каждое конструкторское решение при создании системы должно быть ...	1. Морфологически обусловлено 2. Информационно обусловлено 3. Обсуждено с начальником КБ 4. Функционально обусловлено
3.15.	Общая структурная модель рассматриваемой системы при морфологическом аспекте описывается выражением	1. Уровень системы 2. Общая характеристика системы 3. Символ элемента системы 4. Сложность системы

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	$ТСД = \bigcup_{\gamma=1}^n \mathcal{E}_{\gamma}$ где $\mathcal{E}_{\gamma}$ - это	
3.16.	Сколько уровней элементов можно выделить для деталей класса “тела вращения”?	1. 3 и более 2. 5 3. Всегда 1 4. Элементы таких деталей не разбиваются на уровни
3.17.	Числом рёбер, связанных с вершиной графа $G_i$ , оценивают	1. связность и функцию каждого отдельного элемента $\mathcal{E}_{\gamma}$ в структуре 2. только функцию каждого отдельного элемента $\mathcal{E}_{\gamma}$ в структуре 3. матрицу инцидентности 4. иерархичность
3.18.	Если вершина $v_i$ является концом ребра $e_j$ , то говорят, что они	1. параллельны 2. инцидентны 3. перпендикулярны 4. смежны
3.19.	Только нули и единицы могут быть элементами матрицы	1. единичной 2. нулевой 3. смежности 4. инцидентности
3.20.	Граф полностью определяет	1. матрица инцидентности 2. вершина 3. матрица смежности 4. модели ограничений

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

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

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

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Должиков В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учеб. пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с.  
<https://e.lanbook.com/book/81559>.
2. Зубарев Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин: учеб. пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с.  
<https://e.lanbook.com/book/90008>.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения: учеб. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 512 с.  
<https://e.lanbook.com/book/71755>.
4. Милеева М.Н. Инновации и изобретения. Innovation and Inventions: учеб. пособие — Москва: ФЛИНТА, 2013. — 122 с.  
<https://e.lanbook.com/book/60740>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Васильев Р.Р. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс лекций: учеб. пособие / Р.Р. Васильев, М.З. Салихов. — Москва: МИСИС, 2005. — 92 с.  
<https://e.lanbook.com/book/1858>.
2. Коган Б.И. Интегрированная система управления качеством продукции: учеб. пособие: учеб. пособие / Б.И. Коган, И.В. Мирошин, Д.А. Малышкин — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 112 с. <https://e.lanbook.com/book/6660>.
3. Зиновьев В.В. Моделирование систем при помощи компьютерной имитации и анимации: учеб. пособие / В.В. Зиновьев, А.Н. Стародубов. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 118 с. <https://e.lanbook.com/book/6604>
4. Прогрессивные технологии машиностроительных производств: сб. науч. тр. / С.Н. Григорьев [и др.]. — Москва: Горная книга, 2011. — 106 с. <https://e.lanbook.com/book/49691>.
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 224 с. <https://e.lanbook.com/book/30202>.
6. Силич А.А. Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП: учеб. пособие — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 112 с. <https://e.lanbook.com/book/55414>.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Красный В.А. Системный анализ объектов и процессов в машиностроении: учебно-методические материалы для проведения практических занятий. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. — 33 с.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1544317995.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544317995.pdf)
2. Красный В.А. Системный анализ объектов и процессов в машиностроении: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. — 4 с.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs\\_1544317995.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544317995.pdf)

### 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. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

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

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

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

Аудитория используется при проведении практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

### **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:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

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: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

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» 1800×1200 мм - 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

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).

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).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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).

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

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.