

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент Ю.В. Ильюшин

---

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

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## ***МЕТОДЫ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	27.04.03 «Системный анализ и управление»
<b>Направленность (профиль):</b>	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н., доцент Афанасьева О.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России № 837 от 29.07.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах».

Составитель

\_\_\_\_\_

к.т.н., доц. Афанасьева О.В.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «05» февраля 2021 г., протокол № 8.**

Заведующий кафедрой САиУ,  
д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Ю.В. Ильюшин

**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** «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах»: формирование у магистрантов профессиональных знаний по возможностям применения методов математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления объектами сложных технических и социальных систем и разрабатывать заказы на приобретение, введение в эксплуатацию, обучение персонала и совершенствование инструментов разработки требований к системам.

### **Основными задачами дисциплины являются:**

- изучение основ многокритериального анализа, факторного анализа, моделирования процессов функционирования, оценки качества и эффективности различных сложных технических и социальных систем на всех стадиях и этапах жизненного цикла;
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза систем автоматического управления объектами;
- изучение основ информационно-технической инфраструктуры поддержки процессов разработки и сопровождения требований к системам;
- приобретение и развитие компетентности, умения формировать заказы на закупку, внедрение, обучение и развитие инструментов и технологий разработки требований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы многокритериальной оптимизации в больших системах» являются «Функциональный анализ», «Теория принятия решений (дополнительные главы)», «Структурный анализ и синтез больших систем», «Современные проблемы системного анализа и управления», «Математическое моделирование, ч. 2», «Современные компьютерные технологии в науке».

Дисциплина «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах» является основополагающей для изучения дисциплины «Системы обработки больших объемов данных», «Методы оценки эффективности функционирования сложных систем», «Основы теории эффективности сложных систем».

**Особенностью преподавания дисциплины** «Методы многокритериальной оптимизации в больших системах» в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических и социально-экономических системах» в Горном университете является более глубокое рассмотрение вопросов, касающихся применения методов многокритериальной оптимизации процессов функционирования технических и социально-экономических систем для объектов минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах» 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 применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами	<b>ОПК-6</b>	<p>ОПК-6.1. Знать: методы математического, функционального и системного анализа, применяемые для решения задач моделирования, исследования и синтеза систем автоматического управления техническими объектами;</p> <p>ОПК-6.2. Уметь: применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза систем автоматического управления техническими объектами;</p> <p>ОПК-6.3. Владеть: навыками решения задач моделирования, исследования и синтеза систем автоматического управления техническими объектами на основе применения методов математического, функционального и системного анализа.</p>
Способен осуществлять разработку заказов на приобретение, введение в эксплуатацию, обучение персонала и совершенствование инструментов разработки требований к системам	<b>ПКС-6</b>	<p>ПКС-6.1. Знать: инструменты и технологии разработки требований;</p> <p>ПКС-6.2. Уметь: формировать заказы на закупку, внедрение, обучение и развитие инструментов и технологий разработки требований.</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	40
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Подготовка к практическим занятиям	48	48
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. Основные понятия и методы оптимизации	28	4	10	-	14
Раздел 2. Методы и модели однофакторной оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	24	6	6	-	12
Раздел 3. Методы и модели многокритериальной оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	30	6	16	-	8
Раздел 4. Прикладные аспекты многокритериальной оптимизации при моделировании сложных технических и социально-экономических систем	26	4	8	-	14
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>48</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Основные понятия и методы оптимизации	Классификация задач оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем. Классические методы оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем.	4
2	Раздел 2. Методы и модели однофакторной оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	Основы построения линейных и нелинейных оптимизационных моделей. Задачи оптимизации на основе уравнений парной линейной и нелинейной регрессии. Значимость параметров и факторов уравнения регрессии.	6
3	Раздел 3. Методы и модели многокритериальной оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	Модели множественной регрессии. Определение параметров множественного линейного уравнения регрессии. Оценка значимости факторов уравнения регрессии. Коэффициенты эластичности. Применение фиктивных переменных в задачах исследования и оптимизации социально-экономических и технических систем. Методы и модели многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности. Факторные планы. Постановка, формализация и особенности решения прикладных задач факторного планирования.	6
4	Раздел 4. Прикладные аспекты многокритериальной оптимизации при моделировании сложных технических и социально-экономических систем	Решение прикладных задач. Применение пактов прикладных программ. Прогнозирование облика и единичных показателей социально-экономических и технических систем.	4
<b>Итого:</b>			20

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Задачи оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	2
2.	Раздел 1	Методы оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем	2
3.	Раздел 1	Критерии оценки эффективности технических и социально-	2

		экономических систем	
4.	Раздел 1	Критерии пригодности, оптимальности и превосходства для оценки показателей функционирования технических и социально-экономических систем	2
5.	Раздел 1	Графическое представление критериев	2
6.	Раздел 2	Задачи оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем на основе уравнений парной линейной регрессии	2
7.	Раздел 2	Задачи оптимизации показателей функционирования технических и социально-экономических систем на основе уравнений нелинейной регрессии	2
8.	Раздел 2	Многокритериальная оптимизация показателей функционирования технических и социально-экономических систем	2
9.	Раздел 3	Матричная структура подсистем проектных исследований технических и социально-экономических систем	2
10.	Раздел 3	Применение моделей множественной регрессии при исследовании взаимосвязи социально-экономических явлений.	2
11.	Раздел 3	Модели планирования оптимальных решений	2
12.	Раздел 3	Постановка, формализация и особенности решения прикладных задач факторного планирования при исследовании показателей функционирования технических и социально-экономических систем.	2
13.	Раздел 3	Оптимизация технико-экономических показателей технических и социально-экономических систем	2
14.	Раздел 3	Решение типовых оптимизационных задач показателей функционирования технических и социально-экономических систем методами многомерной иерархической классификации.	2
15.	Раздел 3	Особенности решения задач процедурами кластер - анализа.	2
16.	Раздел 3	Оценка уровня и обобщённый показатель эффективности функционирования технических и социально-экономических систем	2
17.	Раздел 4	Прогнозирование облика и единичных показателей сложных технических и социально-экономических систем.	2
18.	Раздел 4	Применение пактов прикладных программ для прогнозирования облика и единичных показателей технических и социально-экономических систем.	2
19.	Раздел 4	Применение пактов прикладных программ для прогнозирования облика и единичных показателей технических систем.	2
20.	Раздел 4	Решение оптимизационных задач с использованием современных пактов прикладных программ	2
<b>Итого:</b>			<b>40</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом 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 экзамена) 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. Методы оптимизации

1. Основные типы математических моделей, применяемых в прикладных экономических исследованиях.

2. Классификация задач оптимизации.

3. Классические методы оптимизации

4. Формулирование проблемы исследований.

5. Экономико-математическая постановка задачи.

6. Разработка математической модели: построение математической модели, верификация математической модели.

7. Анализ результатов математического моделирования.

#### Раздел 2. Методы и модели однофакторной оптимизации

1. Моделирование в науке. Виды моделей и их сущность.

2. Этапы формализации исследовательских задач.

3. Понятие и область применения имитационного моделирования.

4. Линейные и нелинейные оптимизационные модели.

5. Задачи оптимизации на основе уравнений парной линейной и нелинейной регрессии.

6. Значимость параметров и факторов уравнения регрессии.

#### Раздел 3. Методы и модели многокритериальной оптимизации

1. Модели множественной регрессии.

2. Определение параметров множественного линейного уравнения регрессии.

3. Оценка значимости факторов уравнения регрессии.

4. Коэффициенты эластичности.



5. Применение фиктивных переменных в задачах исследования и оптимизации социально-экономических и технических систем.
6. Методы и модели многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности.
7. Факторные планы. Постановка, формализация и особенности решения прикладных задач факторного планирования.

#### **Раздел 4. Прикладные аспекты многокритериальной оптимизации при моделировании сложных технических и социально-экономических систем**

1. Решение прикладных задач.
2. Этапы формализации исследовательских задач.
3. Понятие и область применения имитационного моделирования.
4. Разработка математической модели: построение математической модели, верификация математической модели.
5. Анализ результатов математического моделирования.
6. Прогнозирование облика и единичных показателей социально-экономических и технических систем.
7. Применение пактов прикладных программ.

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

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

1. Разработка математической модели: построение математической модели.
2. Верификация математической модели.
3. Многокритериальные задачи оптимизации.
4. Многокритериальная оптимизация.
5. Оптимизация по Парето.
6. Процедуры расчета и анализа результатов математического моделирования.
7. Линейные оптимизационные модели.
8. Нелинейные оптимизационные модели.
9. Задачи оптимизации на основе уравнений парной линейной регрессии.
10. Задачи оптимизации на основе уравнений парной нелинейной регрессии.
11. Значимость параметров уравнения регрессии.
12. Значимость факторов уравнения регрессии.
13. Модели множественной регрессии.
14. Определение параметров множественного линейного уравнения регрессии.
15. Оценка значимости факторов уравнения регрессии.
16. Коэффициенты эластичности.
17. Применение фиктивных переменных в задачах исследования и оптимизации социально-экономических и технических систем.
18. Методы многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности.
19. Модели многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности.
20. Факторные планы.
21. Постановка прикладных задач факторного планирования.
22. Формализация прикладных задач факторного планирования.
23. Особенности решения прикладных задач факторного планирования.
24. Решение прикладных задач. Применение пактов прикладных программ.
25. Прогнозирование облика и единичных показателей социально-экономических систем.
26. Прогнозирование облика и единичных показателей технических систем.
27. Проблема обработки данных.
28. Математическое описание процессов функционирования систем.
29. Основы имитационного моделирования процессов функционирования систем.
30. Исследование характеристик процессов функционирования сложных технических систем.

31. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Как называется фаза жизненного цикла проекта, включающая в себя: планирование процесса завершения проекта, проверка и испытание результатов реализации проекта, подготовка персонала для эксплуатации результатов реализации проекта, их сдача заказчику, реализация оставшихся ресурсов, оценка результатов и подведение итогов, расформирование команды проекта.	1. начальная фаза (концепция) 2. фаза разработки 3. фаза реализации проекта 4. <b>завершающая фаза</b>
2.	Совокупность правил, законов и процедур, регламентирующих взаимодействие участников системы - ...	1. <b>механизм функционирования</b> 2. механизм управления 3. механизм контроля 4. механизм верификации
3.	Техническими системами называются	1. системы, состоящие из людей; 2. <b>системы, состоящие из объектов;</b> 3. системы, состоящие из людей и объектов; 4. системы, состоящие из оборудования и людей.
4.	Социальными системами называются	1. <b>системы, состоящие из людей;</b> 2. системы, состоящие из объектов; 3. системы, состоящие из людей и объектов; 4. системы, состоящие из оборудования и людей.
5.	Укажите признаки, которыми обладают системы и их элементы	1. только количественные; 2. только качественные; 3. <b>количественные и качественные</b> 4. специальные
6.	Оценка степени достижения цели системы определяется	1. <b>полнотой и эффективностью;</b> 2. эффективностью 3. затратами и эффективностью; 4. скоростью и полнотой.
7.	Назовите свойство, наиболее характерное для организационнотехнических систем	1. стабильность; 2. жесткость; 3. <b>инерционность;</b> 4. сложность.
8.	Формы мышления, применяемые в процессе выработки решения:	1. <b>Анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, абстракция, конкретизация</b> 2. «Мозговой штурм», Метод фокальных объектов, Метод морфологического анализа, Метод контрольных вопросов

		3. Экспертные методы 4. Информационные методы
9.	Решения, заключающиеся в диагностировании (распознавании) ситуации и отвечающие на вопрос: «Что истинно?», называются ....	1. <b>информационными</b> 2. организационными 3. оперативными 4. диагностическими
10.	Решения, отвечающие на вопрос: «Какой должна быть структура планируемой (проектируемой) системы?», называются ....	1. <b>организационными</b> 2. информационными 3. оперативными 4. диагностическими
11.	Решения, состоящие в выработке совокупности мероприятий, выполнение которых отвечает на вопрос: «Как действовать?», называются ....	1. <b>оперативными</b> 2. информационными 3. организационными 4. диагностическими
12.	Задачи принятия решений, характеризующиеся однозначной, детерминированной связью между принятым решением и его исходом, называется ... .	1. <b>задачами принятия решений при определенности (детерминированные)</b> 2. задачами принятия решений при риске 3. задачами принятия решений в условиях неопределенности 4. задачами анализа решений
13.	Задачи принятия решений, при которых каждая стратегия оперирующей стороны может привести к множеству возможных исходов, причем каждый исход имеет определенную вероятность появления. Предполагается, что принимающему решение эти вероятности заранее, до проведения операции полностью известны (во всяком случае, могут быть определены с любой требуемой для целей исследования степенью точности). Однако, хотя вероятности известны, исход операции заранее (до ее появления) неизвестен, называется ... .	1. <b>задачами принятия решений при риске (стохастические ЗПР)</b> 2. задачами принятия решений при определенности (детерминированные) 3. задачами принятия решений в условиях неопределенности 4. задачами анализа решений
14.	Задачи принятия решений, при которых критерий оптимальности зависит кроме стратегий оперирующей стороны и фиксированных факторов также от неопределенных факторов, не подвластных оперирующей стороне и неизвестных ей в момент принятия решения (или известных с недостаточной для принятия решения точностью), называется ...	1. <b>задачами принятия решений в условиях неопределенности</b> 2. задачами принятия решений при определенности (детерминированные) 3. задачами принятия решений при риске (стохастические ЗПР) 4. задачами анализа решений
15.	Определение ... составляет процесс нахождения решения игры.	1. <b>оптимальных стратегий и цены игры</b> 2. оптимальных стратегий 3. цены игры 4. игроков
16.	Ситуация называется конфликтной, если в ней участвуют стороны, интересы которых ... .	1. <b>противоположны</b> 2. совпадают 3. пересекаются 4. параллельны
17.	Игра называется парной, если в ней участвуют ...	1. <b>две</b>

	стороны	2. три 3. четыре 4. чётное количество
18.	Парная игра называется игрой с нулевой суммой, если сумма платежей равна ..., т. е. если проигрыш одного игрока равен выигрышу второго.	1. <b>нулю</b> 2. единице 3. бесконечности 4. минус единице
19.	Однозначное описание выбора игрока в каждой из возможных ситуаций, при которой он должен сделать личный ход, называется ... игрока.	1. <b>стратегией</b> 2. ставкой 3. планом 4. платежом
20.	Стратегия игрока называется ..., если при многократном повторении игры она обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш (или минимально возможный средний проигрыш).	1. <b>оптимальной</b> 2. универсальной 3. оптимистической 4. пессимистической
21.	Игры, в которых одна сторона проигрывает столько, сколько выигрывает другая, называются .....	1. <b>играми с нулевой суммой.</b> 2. парными. 3. симметричными. 4. равновероятными.

#### Вариант №2

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Число критериев, используемых в многоцелевых моделях принятия решений, составляет	1. два; 2. три; 3. один; 4. <b>несколько.</b>
2.	Альтернативой называется	1. возможный вариант решения; 2. любой вариант решения; 3. <b>допустимый вариант решения;</b> 4. выбранный вариант решения.
3.	Наиболее важным фактором, влияющим на принятия решений, является	1. предпочтение лица, принимающего решение; 2. <b>исходная информация;</b> 3. область применения решения; 4. влияние внешних систем.
4.	Совокупность правил, законов и процедур, регламентирующих взаимодействие участников системы - ...	1. <b>механизм функционирования</b> 2. механизм управления 3. механизм контроля 4. механизм верификации
5.	Совокупность процедур принятия управленческих решений - ...	1. механизм функционирования 2. <b>механизм управления</b> 3. механизм контроля 4. механизм верификации
6.	С точки зрения системного анализа любая система задается перечислением ее ...	1. состава. 2. структуры 3. функций. 4. <b>все перечисленное</b>
7.	Что из перечисленного используется для задания модели системы?	1. состав системы (ее элементы); 2. структура системы (совокупности информационных, управляющих,

		<p>технологических и других связей между элементами системы);</p> <p>3. множество допустимых стратегий (ограничений и норм деятельности) элементов системы, отражающих, в том числе, институциональные, технологические и другие ограничения и нормы их совместной деятельности;</p> <p>4. <b>все перечисленное</b></p>
8.	Что из перечисленного используется для задания модели системы?	<p>1. предпочтения участников системы;</p> <p>2. информированность (информация о существенных параметрах, которой обладают участники системы на момент принятия решений о выбираемых стратегиях).</p> <p>3. порядок функционирования (последовательность получения информации и выбора стратегий участниками системы).</p> <p>4. <b>все перечисленное</b></p>
9.	... управление является наиболее жестким и заключается в том, что центр целенаправленно ограничивает множества возможных действий и результатов деятельности агентов. Такое ограничение может осуществляться явными или неявными воздействиями – правовыми актами, распоряжениями, приказами и так далее или морально-этическими нормами, корпоративной культурой и т. д.	<p>1. <b>Институциональное управление</b></p> <p>2. Мотивационное управление</p> <p>3. Информационное управление</p> <p>4. Рефлексивное управление</p>
10.	... управление, заключающееся в целенаправленном изменении предпочтений (функции полезности) агентов. Такое изменение может осуществляться введением системы штрафов и/или поощрений за выбор тех или иных действий и/или достижение определенных результатов деятельности.	<p>1. Институциональное управление</p> <p>2. <b>Мотивационное управление</b></p> <p>3. Информационное управление</p> <p>4. Рефлексивное управление</p>
11.	Что относится к функциям управления:	<p>1. Планирование</p> <p>2. Организация</p> <p>3. Стимулирование</p> <p>4. <b>все перечисленное</b></p>
12.	Что относится к функциям управления:	<p>1. Контроль</p> <p>2. Организация</p> <p>3. Стимулирование</p> <p>4. <b>все перечисленное</b></p>
13.	Что представлено на рисунке?	<p>1. <b>Структура системы управления</b></p> <p>2. Структура модели принятия решений агентом</p> <p>3. Технология управления системой</p> <p>4. Классификация управлений</p>

	<p>ЦЕНТР  <math>\Psi_0 = \{U_A, U_v, U_l, A_0, \Theta, w(\cdot), v_0(\cdot), I_0\}</math></p> <p>АГЕНТ  <math>\{A, A_0, \Theta, w(\cdot), v(\cdot), I\}</math></p> <p>УПРАВЛЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ  <math>w(\cdot): A \times \Theta \rightarrow A_0</math></p>	
14.	<p>Что представлено на рисунке?</p> <p>АГЕНТ  <math>\{A, A_0, \Theta, w(\cdot), v(\cdot), I\}</math></p> <p>УПРАВЛЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ  <math>w(\cdot): A \times \Theta \rightarrow A_0</math></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура системы управления</li> <li>2. Структура модели принятия решений агентом</li> <li>3. Технология управления системой</li> <li>4. Классификация управлений</li> </ol>
15.	<p>Что представлено на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура системы управления</li> <li>2. Структура модели принятия решений агентом</li> <li>3. Технология управления системой</li> <li>4. Классификация управлений</li> </ol>

16.	<p>Что представлено на рисунке?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура системы управления</li> <li>2. Структура модели принятия решений агентом</li> <li>3. Технология управления системой</li> <li>4. Классификация управлений</li> </ol>
17.	<p>Как называется фаза жизненного цикла проекта, включающая в себя: сбор исходных данных и анализ существующего состояния; определение целей задач, критериев, требований и ограничений (внешних и внутренних) проекта, экспертиза основных положений, утверждение концепции проекта.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. начальная фаза (концепция)</li> <li>2. фаза разработки</li> <li>3. фаза реализации проекта</li> <li>4. завершающая фаза</li> </ol>
18.	<p>.... называется ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. проект</li> <li>2. план</li> <li>3. предложение</li> <li>4. приказ</li> </ol>
19.	<p>Как называется фаза жизненного цикла проекта, включающая в себя: формирование команды, раз-</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. начальная фаза (концепция)</li> <li>2. фаза разработки</li> </ol>

	витие концепции и основного содержания проекта, структурное планирование, организация и проведение торгов, заключение договоров и субдоговоров с основными исполнителями, представление проектной разработки и получение ее одобрения.	3. фаза реализации проекта 4. завершающая фаза
20.	Как называется фаза жизненного цикла проекта, включающая в себя: ввод в действие разработанной на предыдущих фазах системы управления проектами, организация выполнения работ, ввод в действие системы мотивации и стимулирования исполнителей, оперативное планирование, управление материально-техническим обеспечением, оперативное управление;	1. начальная фаза (концепция) 2. фаза разработки 3. фаза реализации проекта 4. завершающая фаза

### Вариант №3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Как называется метод, основная идея которого заключается в том, чтобы посредством анализа конкретного набора альтернатив и выбора среди них наиболее предпочтительного предоставить руководителям в конкретных областях помощь в принятии решений?	1. Многокритериальный анализ решений 2. Симплексный метод 3. Метод северо-западного угла 4. Метод Фогеля
2.	Как называется метод, применяемый для определения последовательности по определению близости решения к идеальному. Метод изначально использовался для того, чтобы решить некоторые проблемы ранжирования. Основная идея метода состоит в том, чтобы оценить удаленность показателей от изначально определенных идеальной и антиидеальной точек по отдельности, а затем преобразовать эти два показателя в одну общую оценку.	1. TOPSIS. 2. ELECTRE 3. PROMETHEE 4. QUALIFLEX
3.	Как называется инструмент принятия решений, применяемый как непараметрический метод для определения границ эффективности, он оценивает сравнительную эффективность ряда производителей или административных подразделений, где присутствие множества входящих и исходящих данных усложняет процесс принятия решений. Если точка, соответствующая исследуемому объекту, расположена на границе эффективности, то функционирование такого объекта считается эффективным. Объекты, у которых соответствующие им точки расположены не на границе эффективности, считаются неэффективными.	1. Анализ среды функционирования (DEA) 2. Симплексный метод 3. Метод северо-западного угла 4. Метод Фогеля
4.	... — математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений, он не предписывает лицу, принимающему решение, какого-либо «пра-	1. Метод анализа иерархий (МАИ) 2. Нелинейное программирование 3. Метод северо-западного угла



	вильного» решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант (альтернативу), который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к её решению.	4. Метод Фогеля
5.	Как называется метод, при котором каждый эксперт располагает набором признаков. Эти признаки располагаются для каждого решения в порядке предпочтения. Цифрой 1 обозначаются наиболее важный признак цифрой 2 следующий за ним по важности и т.д. Полученные данные сводятся в таблицу и обрабатываются вручную, либо с помощью методов математической статистики.	1. Метод простой ранжировки 2. Метод задания весовых коэффициентов 3. Метод парных сравнений (парная сортировка) 4. Метод последовательных сравнений
6.	Как называется метод, при котором каждому решению ставится в соответствие весовой коэффициент (коэффициент значимости). Используется два варианта формирования весовых коэффициентов: 1) сумма всех коэффициентов должны быть равна какому-нибудь целому числу, например единица; 2) Для наиболее важного признака решения устанавливают предельный коэффициент, все остальные коэффициенты равны долям этого числа.	1. Метод задания весовых коэффициентов 4. Метод парных сравнений (парная сортировка) 3. Метод последовательных сравнений 4. Метод простой ранжировки
7.	Как называется метод, в состав которого входит последовательность следующих операции: 1) Составляется перечень признаков решений. 2) Перечень записывается в таблицу в порядке убывания значимости. 3) По каждому признаку в таблицу записывается оценка реализации каждого признака по всем решениям – максимальная оценка 5. 4) По каждому столбцу находится сумма произведений оценки на соответствующий коэффициент значимости признака. 5) Производят сортировку полученных значений по максимальному значению суммы и определяют предпочтительный вариант решения.	1. Метод последовательных сравнений 2. Метод последовательных сравнений 3. Метод задания весовых коэффициентов 4. Метод простой ранжировки
8.	Как называется метод, который реализуется путем парных сравнений признаков каждого управленческого решения и дальнейшей статистической обработкой управленческих решений (УР). Эксперты сравнивают два первых УР, лучшее из них сравнивается с третьим УР и т.д. В результате парных сравнений выбирается одно лучшее решение.	1. Метод парных сравнений (парная сортировка) 2. Метод последовательных сравнений 3. Метод задания весовых коэффициентов 4. Метод простой ранжировки
9.	... - порядок подчинённости или включенности от низших звеньев к высшим и наоборот, организация их в структуру типа «дерево».	1. Иерархия 2. Алгоритм 3. Страта 4. График
10.	... - деятельность, которая состоит в обоснованном выборе по тому или иному критерию наилучшего варианта или нескольких предпочтительных вариантов из имеющихся возможных.	1. Принятие решения 2. Описание системы 3. Декомпозиция 4. Экспертиза
11.	Как называются методы, основанные на том предположении, что среди большого числа идей есть по	1. Методы выработки коллективных решений

	крайней мере несколько хороших и полезных, которые нужно выявить. Такие методы, отличаются от обычного обсуждения специальными правилами и процедурами, методиками отбора и оценки предложений. Подгруппы: «мозговая атака», «сценарии», групповых дискуссий.	2. Морфологические методы 3. Методы экспертных оценок 4. Методы структуризации
12.	Как называются методы, базирующиеся на идее корректного разделения ситуации с высокой начальной неопределенностью на мелкие, лучше поддающиеся анализу. Подгруппы: «дерево целей», SWOT и STEP-анализ.	1. Методы структуризации 2. Методы выработки коллективных решений 3. Методы экспертных оценок 4. Морфологические методы
13.	Как называются методы, предназначенные для анализа сложных систем на качественном уровне. При их использовании допускают, что мнение группы экспертов надежнее, чем мнение отдельного эксперта, что справедливо для некоторых типов рассматриваемых проблем.	1. Методы структуризации 2. Методы выработки коллективных решений 3. Методы экспертных оценок 4. Морфологические методы
14.	... - свойство системы сохранять состояние равновесия или некоторого движения при воздействии на нее факторов, вызывающих определенные начальные отклонения.	1. Устойчивость 2. Наблюдаемость 3. Управляемость 4. Чувствительность
15.	... - свойство, характеризующее принципиальную возможность определения начального (наблюдаемость) или текущего (идентифицируемость) состояния системы по данным, снимаемым с входных и выходных полюсов.	1. Устойчивость 2. Наблюдаемость 3. Управляемость 4. Чувствительность
16.	... - принципиальная возможность перевода системы из одних состояний в другие с помощью управляющего воздействия, которое выбирается из класса допустимых управлений.	1. Устойчивость 2. Наблюдаемость 3. Управляемость 4. Чувствительность
17.	... - семейство реакций состояния и выходов системы на изменение ее параметров, начального состояния, на возмущение и управляющие воздействия.	1. Устойчивость 2. Наблюдаемость 3. Управляемость 4. Чувствительность
18.	... - независимость (минимальная зависимость) компонентов состояния или выходов системы от различных возмущений на входных полюсах или изменении параметров системы.	1. Инвариантность 2. Целостность 3. Коммуникативность 4. Эмерджентность
19.	... - определяющее свойство системы, которое проявляется в связности (взаимосвязи) и эмерджентности (возникновении новых свойств в системе, которыми ее элементы не обладают).	1. Инвариантность 2. Целостность 3. Коммуникативность 4. Эмерджентность
20.	... - свойство системы, заключающееся в наличии связей между системой и внешней средой.	1. Инвариантность 2. Целостность 3. Коммуникативность 4. Эмерджентность

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

#### 6.3.1 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Самков Т.Л. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Т. Л. Самков. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-7782-3812-1. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/152353>

2. Бородачёв С.М. Теория принятия решений: учебное пособие / С. М. Бородачёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 160 с. - ISBN 978-5-9765-3631-9. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=339503>

3. Мендель А.В. Модели принятия решений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / Мендель А.В.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 463 с. — ISBN 978-5-238-01894-2. — Текст : электронный— <https://www.iprbookshop.ru/81803.html>

4. Воробьёва, Е. Е. Теория принятия решений : учебное пособие / Е. Е. Воробьёва, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный - <https://e.lanbook.com/book/122050> .

5. Методы оптимальных решений: учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.

[Электронный ресурс] - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=521453>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / И. В. Орлова, Н. В. Концевая, Е. Н. Горбатенко, В. А. Большаков ; под ред. А. Н. Гармаша. — Москва : Ву-

зовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. - ISBN 978-5-9558-0322-7. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=359350>

2. Красс, М. С. Моделирование эколого-экономических систем : учебное пособие / М.С. Красс. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006597-7. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=356223>

3. Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=355561>.

4. Соколов, Г. А. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике : учебное пособие / Г. А. Соколов, Р. В. Сагитов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 202 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-003646-5. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=368168>

5. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=347314>

6. Власов, М. П. Оптимальное управление экономическими системами : учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005426-1. - Текст : электронный. – <https://znanium.com/catalog/document?id=372419>

## **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. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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

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

#### 1. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ

Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 10 шт., компьютерное кресло – 23 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска аудиторная под фло-мастер – 1 шт., лазерный принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

#### 2. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ

Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 9 шт., компьютерное кресло – 17 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), лазерный принтер – 1 шт., доска – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012), GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (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: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 23.01.200.

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» 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. 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., балон 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., стуля – 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 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"

5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 " На поставку программного обеспечения".