

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 Д.А. Первухин

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТЕХНИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем» 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 «01» февраля 2023 г., протокол № 10.

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

Д.А. Первухин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем»: изучение базовых теоретических положений методологии научного исследования различного рода систем; приобретение профессиональных знаний и умений в применении на практике методологии научного исследования технических и социально-экономических систем при разработке новых и развитии существующих требований к качеству систем, а также при организации разработок концептуальных проектов обеспечивающих инфраструктуры процессов при формировании и сопровождении требований к системам.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение методов, подходов, процедур и алгоритмов исследования технических и социально-экономических систем;
- приобретение и развитие компетентности, умения применять методы научных исследований для создания и развития типовых требований к качеству систем;
- изучение основ информационно-технической инфраструктуры поддержки процессов разработки и сопровождения требований к системам;
- приобретение и развитие компетентности, умения организовывать разработку концепции инфраструктуры обеспечения процесса разработки и сопровождения требований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору 1» 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 научных исследований технических и социально-экономических систем» являются «Функциональный анализ», «Теория принятия решений (дополнительные главы)», «Структурный анализ и синтез сложных систем», «Современные проблемы системного анализа и управления», «Математическое моделирование, ч. 2», «Современные компьютерные технологии в науке».

Дисциплина «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем» является основополагающей для изучения дисциплины «Исследование операций в задачах оптимизации», «Методы оценки эффективности функционирования сложных систем», «Системы обработки больших объемов данных» и для написания выпускной квалификационной работы.

Особенностью преподавания дисциплины «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем» 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 на практике методологии научного исследования технических и социально-экономических систем при разработке новых и развитии существующих требований к качеству систем, а также при организации разработок концептуальных проектов обеспечивающих инфраструктуры процессов при формировании и сопровождении требований к системам для объектов минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать новые и развивать существующие требования к качеству систем, разрабатывать методы его обеспечения	ПКС-2	ПКС -2.1. Знать: методы обоснования типовых требований к качеству и методы его обеспечения; ПКС -2.2. Уметь: создавать и развивать типовые требования к качеству систем; ПКС -2.3. Владеть: навыками обеспечения качества систем.
Способен организовывать разработку концептуальных проектов обеспечивающей инфраструктуры процессов при формировании и сопровождении требований к системам	ПКС-5	ПКС -5.1. Знать: процессы разработки и сопровождения требований к системам; ПКС -5.2. Уметь: организовывать разработку концепции инфраструктуры обеспечения процесса разработки и сопровождения требований; ПКС -5.3. Владеть: навыками управления проектами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	40	40
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	32	32
Подготовка к практическим занятиям	32	32
Промежуточная аттестация –экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

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, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 Моделирование и управление как основа научных исследований технических и социально-экономических систем	36	4	10	-	22
Раздел 2 Методы исследования операций и математической статистики для научных исследований технических и социально-экономических систем	36	6	20	-	10
Итого:	72	10	30	-	32

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 Моделирование и управление как основа научных исследований технических и социально-экономических систем	Моделирование на различных уровнях управления. Методология моделирования. Концептуальные и формальные модели. Схема модели «черный ящик». Классификация формальных моделей в зависимости от параметров.	4
2	Раздел 2 Методы исследования операций и математической статистики для научных исследований технических и социально-экономических систем	Классификация задач математического программирования. Ограниченность метода оптимизации. Транспортные модели. Сетевые модели. Динамическое программирование. Модели массового обслуживания. Игровые модели. Статистические методы прогнозирования. Итерационные и эвристические методы.	6
Итого:			10

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Концептуальные и формальные модели	2
2.	Раздел 1	Сетевое моделирование	2
3.	Раздел 1	Сетевая модель PERT	2
4.	Раздел 1	Задача нахождения минимального остовного дерева	2
5.	Раздел 1	Задача нахождения кратчайшего пути	2
6.	Раздел 2	Имитационные модели	2
7.	Раздел 2	Моделирование и обоснование параметров систем массового обслуживания	2
8.	Раздел 2	Исследование основные параметров и показателей эффективности различных систем массового обслуживания	2
9.	Раздел 2	Задача о планировании производства	2
10.	Раздел 2	Задача о загрузке оборудования	2
11.	Раздел 2	Задача о снабжении сырьем	2
12.	Раздел 2	Задача о максимальном потоке	2
13.	Раздел 2	Задача о потоке минимальной стоимости	2
14.	Раздел 2	Задача о раскрое материалов	2
15.	Раздел 2	Построение кортежа предпочтений сложных объектов	1
16.	Раздел 2	Применение теории подобия и анализа размерностей при исследовании сложных систем	1
Итого:			30

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.

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. Моделирование и управление как основа научных исследований технических и социально-экономических систем

1. Методология научных исследований сложных систем.
2. Моделирование и управление.
3. Методология моделирования.
4. Концептуальные модели
5. Формальные модели.
6. Когнитивная модель.
7. Логико-семантическая модель
8. Структурно-функциональная модель.
9. Причинно-следственная модель.
10. Ограничение соответствия моделей реальной ситуации и универсальность моделей

Раздел 2. Методы исследования операций и математической статистики для научных исследований технических и социально-экономических систем

1. Транспортная модель для управления запасами
2. Транспортная модель как задача о назначениях
3. Транспортная модель с транзитными пунктами
4. Модели планирования и составления расписания
5. Основные понятия теории графов
6. Методы определения продолжительности операций
7. Определения продолжительности проекта
8. Значения веса ребер графа при постановке сетевой задачи
9. Оптимизация сетевого графика
10. Оптимизация с целью уменьшить полную стоимость проекта
11. Задача нахождения минимального остовного дерева
12. Задача кратчайшего пути как модель замен оборудования
13. Теоретико-вероятностная задача кратчайшего пути
14. Модели управления запасами
15. Модели замен
16. Задачи раскроя типы задач о раскрое материала
17. Системы массового обслуживания
18. Эффективность смо
19. Дисциплина очереди
20. Элементарная игровая модель в нормальной форме
21. Модель принятия решений
22. Три класса моделей принятия решений
23. Дерево решений
24. Статистика и управление

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

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

1. Этапы научных исследований сложных систем.
2. Моделирование на различных уровнях управления.
3. Методология моделирования.
4. Виды моделей.
5. Схема модели «черный ящик»

6. Классификация формальных моделей в зависимости от параметров.
7. Классификация задач математического программирования.
8. Ограниченность метода оптимизации.
9. Транспортные модели.
10. Классификация задач управления запасами
11. Сетевые модели.
12. Методы сетевого планирования
13. Динамическое программирование.
14. Модели массового обслуживания.
15. Игровые модели.
16. Статистические методы прогнозирования.
17. Статистика и операционные исследования
18. Six sigma (шесть сигм)
19. Имитационное моделирование
20. Эвристический подход

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1.	При изучении объекта реальной действительности можно создать:	<ol style="list-style-type: none"> 1. одну единственную модель. 2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта. 3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта. 4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения.
2.	Какое моделирование называется дискретным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. моделирование, при котором исследуемый процесс представляется дискретной последовательностью событий. 2. моделирование, при котором учитывается дискретное возрастание скорости моделирования исследуемого процесса. 3. моделирование, при котором учитывается непрерывный характер исследуемого процесса. 4. моделирование, при котором учитывается дискретное убывание скорости моделирования исследуемого процесса.
3.	Какую форму имеет плотность нормального закона распределения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. симметричный «колокол». 2. несимметричный «колокол». 3. форму квадрата. 4. форму треугольника.
4.	Закон распределения интервалов времени между событиями простейшего потока является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. логарифмическим. 2. нормальным. 3. экспоненциальным (показательным). 4. логистическим.

5.	Как называются системы, в которые поступает неограниченный поток заявок и его параметры не зависят от процесса обслуживания?	<ol style="list-style-type: none"> 1. замкнутые. 2. разомкнутые. 3. открытые. 4. закрытые.
6.	Модель считается адекватной, если она:	<ol style="list-style-type: none"> 1. позволяет получить удовлетворительные результаты при решении задачи. 2. имеет полное соответствие объекту. 3. описывает все свойства объекта, процесса или явления. 4. описывает некоторые свойства объекта, процесса или явления.
7.	Как называется количественная мера эффективности, определяющая степень соответствия результатов функционирования сложной системы целям, стоящим перед системой?	<ol style="list-style-type: none"> 1. показатель надежности. 2. целеустремленность. 3. пригодность. 4. показатель эффективности.
8.	Распределения являются основой для теоретического описания движения транспортных потоков при ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. невысокой его плотности. 2. высокой его плотности. 3. сверх высокой плотности. 4. достаточно высокой его плотности.
9.	Независимая входная переменная, описывающая условия функционирования исследуемой системы называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. отклик. 2. критерий. 3. принцип. 4. фактор.
10.	Выходная переменная, характеризующая поведение исследуемой системы называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. критерий. 2. анализ. 3. синтез. 4. отклик.
11.	Как называется процедура замены нелинейной модели исследуемой системы некоторой приближенной линейной моделью?	<ol style="list-style-type: none"> 1. структуризация. 2. линеаризация. 3. интеграция. 4. рандомизация.
12.	Проверка качества построенного уравнения регрессии носит название:	<ol style="list-style-type: none"> 1. параметризация. 2. идентификация модели. 3. спецификация. 4. верификация.
13.	Статистические модели — это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. прогнозные модели. 2. модели, не зависящие от внешних факторов. 3. модели зависимые от внешних факторов. 4. корреляционно - регрессионные зависимости результата производства от одного или нескольких независимых факторов.
14.	Какая концепция принятия решения позволяет выбрать приемлемый вариант при известных ограничениях?	<ol style="list-style-type: none"> 1. концепция концентрации. 2. концепция пригодности. 3. концепция верификации. 4. концепция оптимизации.
15.	В математическом моделировании форма-	<ol style="list-style-type: none"> 1. уравнения.

	ми представления моделей являются:	2. графики. 3. диаграммы. 4. списки параметров и их значений.
16.	В ряде случаев на основе теории нечетких множеств и приложений этой теории удастся построить формальные схемы решения ...	1. сильно структурированных задач. 2. слабоструктурированных задач. 3. структурированных задач. 4. комплексных задач.
17.	Наиболее сложные задачи принятия решений при отсутствии возможности формализации из-за высокой степени неопределенности решаются с помощью ...	1. эргатических систем. 2. прагматических систем. 3. экспертных систем. 4. простых систем.
18.	Эмерджентность — это свойство, присущее...	1. объекту. 2. системе. 3. информации. 4. взаимосвязям между объектами.
19.	Если рассматривать поток информации от уровня к уровню, то количество информации, выраженное в числе символов с повышением уровня иерархии управления...	1. уменьшается. 2. увеличивается. 3. остается неизменным. 4. колеблется.
20.	Язык GPSS предназначен для ...	1. построения различных моделей. 2. имитационного моделирования различных систем. 3. построения регрессионных моделей. 4. графического описания.

Вариант № 2

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1.	В чем заключается процедура простой регрессии?	1. в нахождении аналитического выражения для связи трех переменных. 2. в нахождении аналитического выражения для связи двух переменных. 3. в решении задачи кластеризации. 4. в снижении размерности данных.
2.	Какой метод позволяет оценить параметры вероятностной модели переменной?	1. метод ветвей и границ. 2. метод моментов. 3. метод Монте-Карло. 4. симплекс метод.
3.	Какой критерий позволяет определить степень однородности данных?	1. критерий Стьюдента. 2. критерий Фишера. 3. критерий Колмогорова. 4. критерий Сэвиджа.
4.	Если коэффициент парной корреляции равен 1, то связь между двумя переменными...	1. отсутствует. 2. прямо пропорциональная. 3. обратно пропорциональная. 4. нелинейная.
5.	Правило принятия решения о соответствии эмпирических значений случайной величины теоретическому закону её распределения – это ...	1. показатель согласия. 2. доверительный интервал. 3. критерий согласия. 4. доверительная вероятность.
6.	Какой из методов применяется для кластеризации данных?	1. метод наименьших квадратов. 2. метод Монте-Карло.

		3. метод к-средних. 4. метод экспоненциального сглаживания.
7.	Цель информационной технологии - это ...	1. производство материального объекта. 2. устранение неисправности технической системы. 3. производство информации для принятия человеком решения по выполнению какого-либо действия. 4. удаление полезной информации.
8.	Дисперсионный анализ применяется для...	1. выбора закона распределения переменной. 2. прогнозирования переменной. 3. обнаружения влияния выделенного набора факторов на отклик исследуемой системы. 4. кластеризации данных.
9.	У какого закона распределения значения моды, медианы и среднего совпадают?	1. у Вейбулла. 2. у Рэлея. 3. у Пирсона. 4. у нормального.
10.	С помощью какого критерия можно проверить гипотезу о виде закона распределения?	1. критерий Фишера. 2. критерий Гурвица. 3. критерий Гермейера. 4. критерий Колмогорова.
11.	Какой показатель оценивает качество регрессионной модели?	1. коэффициент парной корреляции. 2. среднее значение. 3. коэффициент детерминации. 4. параметр масштаба.
12.	Как называется ориентированный граф, в котором существует лишь одна вершина, не имеющая входящих дуг, и лишь одна вершина, не имеющая выходящих дуг?	1. гистограмма. 2. сеть. 3. паутина. 4. система.
13.	Как называется в СМО математическое ожидание числа заявок, ожидающих обслуживания?	1. среднее число заявок в системе. 2. абсолютная пропускная способность. 3. средняя длина очереди. 4. среднее число занятых приборов.
14.	При моделировании потоков используют ...	1. концепцию распределения их параметров. 2. законы распределения их параметров. 3. множество значений их параметров. 4. квадратичную функцию.
15.	Какой метод обработки данных позволяет получать некоррелированные массивы переменных?	1. метод наименьших квадратов. 2. метод Гурвица. 3. метод главных компонент. 4. метод ветвей и границ.
16.	У какого закона распределения его плотность величина постоянная?	1. у Рэлея. 2. у Пирсона. 3. у нормального. 4. у равномерного.
17.	Какой критерий позволяет выбрать закон распределения случайной величины?	1. критерий Фишера. 2. критерий Гурвица.

		3. критерий хи-квадрат Пирсона. 4. критерий Гермейера.
18.	Что такое «мода»?	1. значение переменной соответствующее максимуму функции плотности распределения. 2. минимальное значение функции плотности распределения. 3. среднее значение функции плотности распределения. 4. произведение двух переменных.
19.	Как называется групповой метод, при котором проводится индивидуальный анонимный опрос группы экспертов с помощью специальных анкет относительно их предположений о будущих событиях в различных областях, где ожидаются новые открытия или усовершенствования?	1. метод «мозговой атаки». 2. метод «мысленного группового анализа реальной ситуации». 3. метод Дельфи. 4. метод аналитических докладных записок.
20.	Как называется метод экспертного прогнозирования, основанный на комбинаторике?	1. метод многомерной линейной экстраполяции. 2. метод экспоненциального сглаживания. 3. метод морфологического анализа. 4. трансформационный метод.
21.	Как называется метод, сущность которого состоит в том, что динамический ряд сглаживается с помощью взвешенной «скользящей средней», в которой веса подчиняются экспоненциальному закону?	1. метод интервью. 2. метод составления сценариев. 3. метод экспоненциального сглаживания. 4. метод оптимальной фильтрации.

Вариант № 3

№ пп	Вопросы	Варианты ответов
1.	Как называется процесс, требующий затрат времени и ресурсов?	1. фиктивная работа. 2. производительность. 3. функционирование. 4. действительная работа.
2.	Чему равна продолжительность фиктивной работы?	1. единице. 2. нулю. 3. бесконечности. 4. переменной величине.
3.	Как называется минимальное время, за которое может быть выполнен весь комплекс работ?	1. директивный срок. 2. временной ресурс. 3. минимальный временной порог. 4. критическое время.
4.	Как называется система целенаправленных действий, объединенных общим замыслом и единой целью?	1. стратегия. 2. операция. 3. процесс. 4. управление.
5.	Как называется способ, при котором ЛПР просит указать степень влияния изменения значения частного показателя эффективности на результат операции?	1. способ выражения предпочтения субъективными вероятностями. 2. способ выражения предпочтений коэффициентами важности. 3. способ попарного выражения

		<p>предпочтения как доли относительной интенсивности.</p> <p>4. способ попарного выражения предпочтения как доли суммарной интенсивности.</p>
6.	Что означает процедура «верификация прогноза»?	<p>1. определение трудоемкости прогноза.</p> <p>2. определение реализации прогноза на ЭВМ.</p> <p>3. определение точности и достоверности прогноза.</p> <p>4. определение категории прогноза.</p>
7.	При замене непрерывных переменных дискретными значениями важную роль играет теорема...	<p>1. Винера-Хопфа</p> <p>2. Вейерштрасса-Эрдмана</p> <p>3. Кронекера-Капелли</p> <p>4. Э. Уиттекера (Котельникова)</p>
8.	Как называется операция по искусственному введению случайности в ситуацию, где она отсутствует?	<p>1. рандомизация.</p> <p>2. информатизация.</p> <p>3. эквивалентность.</p> <p>4. гармонизация.</p>
9.	Что понимается под степенью различия между реальным и желаемым результатом операции?	<p>1. неопределенность.</p> <p>2. эмерджентность.</p> <p>3. эффективность.</p> <p>4. достоверность.</p>
10.	Как называется правило выбора рационального способа использования активных средств (стратегий) в операции?	<p>1. альтернатива.</p> <p>2. принятие решения.</p> <p>3. показатель эффективности.</p> <p>4. критерий эффективности.</p>
11.	В чем заключается цель исследования эффективности?	<p>1. в решении поставленной задачи.</p> <p>2. в выработке рекомендаций ЛПР.</p> <p>3. в формировании управляющих воздействий.</p> <p>4. в выработке оптимального плана.</p>
12.	Что обуславливает сочетание рационального способа использования активных средств и благоприятно сложившихся условий обстановки?	<p>1. самоорганизацию.</p> <p>2. высокую эффективность.</p> <p>3. адаптационную способность.</p> <p>4. мобильность.</p>
13.	Чем является выработка оценочного суждения относительно пригодности заданного способа действий или приспособленности технических средств к решению задач?	<p>1. аналитическим расчетом.</p> <p>2. оценкой эффективности.</p> <p>3. разработкой стратегии.</p> <p>4. разработкой тактики.</p>
14.	Факторы внешней среды, принимаемые во внимание при исследовании систем – это...	<p>1. все то, что находится за пределами рассматриваемой системы.</p> <p>2. люди и организации, с которыми взаимодействует рассматриваемая система.</p> <p>3. природные и климатические условия, в которых функционирует система.</p> <p>4. нестационарность.</p>
15.	Методы главных компонент и факторного анализа базируются на общей идее, что	<p>1. латентных</p> <p>2. явных</p>

	связи элементарных признаков – это результат воздействия сравнительно небольшого числа ... факторов.	3. случайных 4. функциональных
16.	Наиболее часто встречающейся, тривиальной является ... система факторов.	1. Ортогональная 2. Линейная 3. Нормированная 4. Произвольная
17.	Классические методы факторного анализа ... наличие нескрываемой характерности признаков и изначально ориентированы на объяснение не всей, а только определенной части вариации элементарных признаков, остающейся за вычетом характерности.	1. допускают 2. определяют 3. исключают 4. показывают
18.	Классические методы факторного анализа допускают наличие нескрываемой характерности признаков и изначально ориентированы на объяснение ...	1. не всей, а только определенной части вариации элементарных признаков, остающейся за вычетом характерности. 2. вариации элементарных признаков 3. поведения системы 4. основных факторов
19.	Как называется мера степени соответствия реального результата операции требуемому?	1. критерий эффективности. 2. степень эффективности. 3. мера эффективности. 4. показатель эффективности.
20.	Энтропия Шеннона – это ...	1. мера неопределенности. 2. метод решения задачи. 3. информационная система. 4. фактор неопределенности.
21.	Что представляет собой участок ретроспекции в прогнозировании?	1. участок времени на который строится прогноз. 2. участок времени, завершающий точечный прогноз. 3. участок времени, завершающийся интервальным прогнозом. 4. участок, на котором формируется прогноз.

7.	Что такое «мода»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. значение переменной, соответствующее максимуму функции плотности распределения. 2. минимальное значение функции плотности распределения. 3. среднее значение функции плотности распределения. 4. произведение двух переменных.
8.	Как называется групповой метод, при котором проводится индивидуальный анонимный опрос группы экспертов с помощью специальных анкет относительно их предположений о будущих событиях в различных областях, где ожидаются новые открытия или усовершенствования?	<ol style="list-style-type: none"> 1. метод «мозговой атаки». 2. метод «мысленного группового анализа реальной ситуации». 3. метод Дельфи. 4. метод аналитических докладных записок.
9.	Как называется метод экспертного прогнозирования, основанный на комбинаторике?	<ol style="list-style-type: none"> 1. метод многомерной линейной экстраполяции. 2. метод экспоненциального сглаживания. 3. метод морфологического анализа. 4. трансформационный метод.
10.	Как называется ориентированный граф, в котором существует лишь одна вершина, не имеющая входящих дуг, и лишь одна вершина, не имеющая выходящих дуг?	<ol style="list-style-type: none"> 1. гистограмма. 2. паутина. 3. сеть. 4. система.
11.	Как называется процесс, требующий затрат времени и ресурсов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. фиктивная работа. 2. производительность. 3. функционирование. 4. действительная работа.
12.	Как называется логическая связь между двумя или несколькими работами, указывающая на то, что начало одной работы зависит от результатов другой?	<ol style="list-style-type: none"> 1. действие. 2. фиктивная работа. 3. функционирование. 4. производительность.
13.	Чему равна продолжительность фиктивной работы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. единице. 2. нулю. 3. бесконечности. 4. фиксированной величине.
14.	Как называется событие, которым заканчивается весь комплекс работ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. исходное. 2. окончательное. 3. конечное. 4. завершающее.
15.	Как называется последовательность работ в сетевой модели, в которой конечное событие данной работы совпадает с начальным событием следующей за ней работы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. путь. 2. траектория. 3. дуга. 4. граф.
16.	Как называется сумма длин последовательности дуг, составляющих данный путь?	<ol style="list-style-type: none"> 1. длина участка. 2. длина траектории. 3. длина дуги. 4. длина пути.

17.	Как называются сетевые модели, представляющие собой детализированные изображения частей комплекса и составленные ответственными исполнителями работ?	1. частные сетевые модели. 2. комплексные сетевые модели. 3. первичные сетевые модели. 4. вторичные сетевые модели.
18.	Как называется последовательность однородных событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени?	1. набор событий. 2. череда событий. 3. совокупность событий. 4. поток событий.
19.	Закон распределения интервалов времени между событиями простейшего потока является:	1. экспоненциальным (показательным). 2. нормальным. 3. логарифмическим. 4. логистическим.
20.	Как называется ориентированный граф, в котором существует лишь одна вершина, не имеющая входящих дуг, и лишь одна вершина, не имеющая выходящих дуг?	1. гистограмма. 2. паутина. 3. сеть. 4. система.

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

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010816-2. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=360472>

2. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - Текст : электронный - <https://znanium.com/catalog/document?id=358152>

3. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ISBN 978-5-905554-17-9. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=371075>

4. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=354456>

5. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=355582>

6. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 450 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/413016>

7. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Ро-манов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=368725>

8. Клячкин, В. Н. Статистические методы анализа данных: учебное пособие / В. Н. Клячкин, Ю. Е. Кувайскова, В. А. Алексеева. - Москва : Финансы и Статистика, 2021. - 240 с Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=382025>

9. Горбенко, А. О. Информационные системы в экономике : учебное пособие / А. О. Горбенко. — 4-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 295 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358778>

10. Информационные ресурсы и технологии в экономике : учебное пособие / под ред. Б. Е. Одинцова, А. Н. Романова. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 462 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=355933>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / Кузнецов И.Н.. — Москва : Дашков и К, 2018. — 284 с. — ISBN 978-5-394-02952-3. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/85322>.

2. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. — 8-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. — 394 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358567>

3. Исаев, Г. Н. Теоретико-методологические основы качества информационных систем : монография / Г.Н. Исаев. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 293 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=301562>

4. Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 255 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=348733>
5. Бережная, Е. В. Методы и модели принятия управленческих решений: учеб. пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/975. - ISBN 978-5-16-006914-2. - Текст : электронный - <https://znanium.com/catalog/document?id=354949>.
6. Тюрин С.Ф. Исследование операций и теория игр : учебное пособие / Тюрин С.Ф.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2017. — 220 с. — ISBN 978-5-398-01792-2. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/110363.html>
7. Ревенков, А. В. Теория и практика решения технических задач : учеб. пособие / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-750-5. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=355849>.
8. Григорьев, А. А. Методы и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. А. Григорьев, Е. А. Исаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 383 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015581-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=361208>.
9. Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-012834-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=379982>.
- 10.
11. Калеева, Ж. Г. Обработка результатов механических испытаний материалов методом линейного регрессионного анализа : методические указания / Ж. Г. Калеева, Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 46 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=360884>
12. 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 : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 416 с. - ISBN 978-5-9558-0322-7. - Текст : электронный. — <https://znanium.com/catalog/document?id=359350>
13. 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>
14. 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>.
15. 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>
16. 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>

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/
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.
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 ком-

пьютерного 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., 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 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".