

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

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНЫХ 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 «Основы теории эффективности сложных 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 2022 г., протокол № 5.

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

Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса,
к.т.н.

П.В. Иванова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Основы теории эффективности сложных систем»: формирование у студентов знаний в области оценки эффективности технических систем методами системного анализа и управления; организации разработок концептуальных проектов обеспечивающей инфраструктуры процессов при формировании и сопровождении требований к техническим и социально-экономическим системам.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение методов оценки эффективности технических систем и процессы разработки и сопровождения требований к системам;
- приобретение и развитие компетентности, умения осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления;
- приобретение и развитие компетентности, умения организовывать разработку концепции инфраструктуры обеспечения процесса разработки и сопровождения требований;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории эффективности сложных систем» 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 4 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы теории эффективности сложных систем» являются «Методы многокритериальной оптимизации в технических и социально-экономических системах», «Основы экспертизы систем на основе анализа данных», «Системы обработки больших объемов данных», «Методы научных исследований технических и социально-экономических систем».

Дисциплина «Основы теории эффективности сложных систем» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью преподавания дисциплины «Основы теории эффективности сложных 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 способов оценки эффективности технических систем методами системного анализа и управления для объектов минерально-сырьевого комплекса.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы теории эффективности сложных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	ОПК-4	ОПК-4.1. Знать: методы оценки эффективности технических систем; ОПК-4.2. Уметь: осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления; ОПК-4.3. Владеть: навыками применения методов системного анализа и управления для оценки эффективности технических 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 5 зачётных единицы, 180 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	60	60
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	84	84
Выполнение курсовой работы	20	20
Подготовка к практическим занятиям	47	47
Аналитический информационный поиск	17	17
Промежуточная аттестация –экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

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. Методологические основы оценивания эффективности сложной системы и обоснования решений	48	4	16	-	28
Раздел 2. Методы оценки эффективности систем	48	4	18	-	26
Раздел 3. Прикладные аспекты развития и применения методов оценки эффективности сложных систем	48	4	14	-	30
Итого:	144	12	48	-	84

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Методологические основы оценивания эффективности сложной системы и обоснования решений	Эффективность и критерии оценивания системы. Методы оценивания эффективности системы. Выявление и измерение предпочтений методами экспертного оценивания. Методы обработки экспертных оценок. Статистические методы обоснования решений. Классические критерии принятия решений. Производные критерии принятия решений.	4
2	Раздел 2. Методы оценки эффективности систем	Количественные и качественные показатели эффективности СТС, выбор и обоснование их номенклатуры. Факторы, определяющие эффективность технических систем Оценка вариантов СТС по совокупности качественных и количественных показателей Применение методов кластерного анализа в задачах оценки эффективности систем и проектов. Оценка альтернативных вариантов систем (проектов) на основе интегральных показателей качества	4
3	Раздел 3. Прикладные аспекты развития и применения методов оценки эффективности сложных систем	Основные понятия функционально-стоимостного анализа сложных технических систем. Методы оценки надежности устройств при появлении внезапных отказов. Методы оценки надежности устройств при появлении постепенных отказов. Стоимостной анализ проектного решения. Экономическая эффективность разработки и внедрения СУ.	4
Итого:			12

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Методы оценивания эффективности системы.	2
2.	Раздел 1	Выявление и измерение предпочтений методами экспертного оценивания.	2
3.	Раздел 1	Методы обработки экспертных оценок.	2
4.	Раздел 1	Статистические методы обоснования решений.	2
5.	Раздел 1	Классические критерии принятия решений.	2
6.	Раздел 1	Оценка условий функционирования систем (сложных систем) при помощи пакетов прикладных программ.	2
7.	Раздел 1	Производные критерии принятия решений.	2
8.	Раздел 2	Факторы эффективности функционирования систем (сложных систем).	2
9.	Раздел 2	Методы социометрических исследований при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.	2
10.	Раздел 2	Методы экспертных оценок при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.	2
11.	Раздел 2	Методы сетевого моделирования при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.	2
12.	Раздел 2	Показатели качества эргатических систем управления.	2
13.	Раздел 2	Применение методов социометрических исследований при оценке эффективности организационных систем (структур) управления при помощи пакетов прикладных программ.	2
14.	Раздел 2	Применение методов экспертных оценок при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.	2
15.	Раздел 2	Применение методов сетевого моделирования при оценке эффективности организационных систем (структур) управления.	2
16.	Раздел 2	Исследование и оценки эффективности автоматизированных систем управления	2
17.	Раздел 2	Методы обоснования номенклатуры показателей эффективности (качества, технического уровня) технических систем.	2
18.	Раздел 2	Процедуры обоснования номенклатуры показателей эффективности (качества, технического уровня) технических систем.	2
19.	Раздел 2	Методы нормирования показателей систем.	1
20.	Раздел 2	Исследование и оценки эффективности информационных систем при помощи пакетов прикладных программ.	2
21.	Раздел 2	Процедуры нормирования показателей систем.	2
22.	Раздел 3	Методы оценки весомости (значимости) показателей.	2
23.	Раздел 3	Методы оценки вариантов систем (объектов) по совокупности качественных и количественных показателей	2
24.	Раздел 3	Оценка вариантов систем (объектов) по совокупности качественных и количественных показателей при помощи пакетов прикладных программ.	1
25.	Раздел 3	Применение пакетов прикладных программ при исследовании эффективности технических и социально-экономических систем	2
Итого:			48

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1.	Оценка эффективности процесса получения горячекатаного листового проката на металлургическом комбинате по минимизации износа
2.	Оценка эффективности функционирования нефтяного терминала в системе мультимодальных перевозок
3.	Методы оценки эффективности ремонтно-строительного предприятия (на примере ООО «ИнтекСтрой»)
4.	Методы оценки эффективности городской электросети
5.	Методы оценки эффективности промышленного предприятия по производству пластиковых окон
6.	Методы оценки эффективности металлургического комбината
7.	Методы оценки эффективности решений по разработке и внедрению программного обеспечения на ремонтно-строительном предприятии
8.	Методы оценки эффективности промышленного предприятия по производству металлоконструкций
9.	Методы оценки эффективности функционирования сложных систем на примере нефтедобывающего предприятия
10.	Методы исследования предприятия по производству полиграфической продукции с использованием системы показателей функционирования предприятия
11.	Методы оценки экономической эффективности при проектировании сложных технических систем
12.	Методы оценки эффективности производственного предприятия (на примере ООО «ТПК Высота»)
13.	Методы оценки эффективности промышленного предприятия по добыче и переработке драгоценных металлов
14.	Методы оценки эффективности промышленного предприятия по добыче меди (на примере ООО "Эрдэнэт")
15.	Методы оценки эффективности производственного предприятия (на примере ООО «Медика-Плюс»)
16.	Методы оценки эффективности деятельности нефтяной компании Saudi Aramco
17.	Методы оценки эффективности производственно-коммерческого предприятия (на примере ООО "Леруа Мерлен Восток")

4.2.5. Аналитический информационный поиск

№ п/п	Темы для аналитического информационного поиска
1.	Технико-экономические показатели процесса получения горячекатаного листового проката на металлургическом комбинате
2.	Технико-экономические показатели функционирования нефтяного терминала в системе мультимодальных перевозок
3.	Технико-экономические показатели функционирования ремонтно-строительного предприятия
4.	Технико-экономические показатели функционирования городской электросети
5.	Технико-экономические показатели функционирования промышленного предприятия по производству пластиковых окон
6.	Технико-экономические показатели функционирования металлургического комбината
7.	Технико-экономические показатели функционирования промышленного предприятия по производству металлоконструкций
8.	Технико-экономические показатели функционирования сложных систем на примере нефтедобывающего предприятия
9.	Технико-экономические показатели функционирования предприятия по производству полиграфической продукции с использованием системы показателей функционирования предприятия
10.	Технико-экономические показатели функционирования производственного предприятия
11.	Технико-экономические показатели функционирования промышленного предприятия по добыче и переработке драгоценных металлов
12.	Технико-экономические показатели функционирования промышленного предприятия по добыче меди
13.	Технико-экономические показатели функционирования производственного предприятия
14.	Технико-экономические показатели деятельности нефтяной компании Saudi Aramco
15.	Технико-экономические показатели функционирования производственно-коммерческого предприятия

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 *зачета и 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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Методологические основы оценивания эффективности сложной системы и обоснования решений

1. Дайте определение цели?
2. Что называется состоянием системы?
3. Что называется эффективностью операции?
4. Что понимается под потенциальной эффективностью?
5. Что понимается под фактором?
6. Какое соответствие называется функцией выбора?
7. Какую функцию называют функцией эффективности?
8. Что понимают под методом экспертного оценивания?
9. Какие методы индивидуального экспертного оценивания вы знаете?
10. Какие этапы экспертного оценивания вы знаете?
11. Какие методы определения коэффициентов относительной важности вы знаете?
12. При помощи каких критериев можно производить выбор оптимального варианта?
13. Как строится матрица решений?
14. Какие способы построения оценочных функций вы знаете?

Раздел 2. Методы оценки эффективности систем

1. Какие факторы, определяющие эффективность операций в технике, вы знаете?
2. Какие качества сложной системы вы знаете?
3. Какие показатели эффективности вы знаете?
4. Какие критерии эффективности вы знаете?
5. Что понимается под предпочтением?
6. Какая система обладает свойством полноты?
7. Что необходимо уметь ЛПП при исследовании возможных способов выявления системы предпочтений?
8. Какие способы выражения предпочтений вы знаете?
9. Что такое матрицы попарных сравнений?
10. Приведите примеры оценки вариантов систем (объектов) по совокупности количественных показателей.
11. Для чего применяется ранжирование?
12. В чем отличие способа попарного сравнения от способа попарного выражения предпочтения как доли суммарной эффективности?

Раздел 3. Прикладные аспекты развития и применения методов оценки эффективности сложных систем

1. Какие процедуры обоснования номенклатуры показателей эффективности технических систем Вы знаете?
2. Какие процедуры нормирования показателей Вы знаете?
3. Какие процедуры оценки весомости показателей Вы знаете?
4. Как оценить варианты систем (объектов) по совокупности качественных показателей?
5. Как оценить варианты систем (объектов) по совокупности количественных показателей?

6. Приведите примеры оценки вариантов систем (объектов) по совокупности качественных показателей.

7. . Какие методики оценки эффективности Вы знаете?
8. Расскажите о перспективных формах развития организационных систем управления.
9. Расскажите о перспективных формах развития эргатических систем управления.
10. Расскажите о перспективных формах развития технических систем управления.
11. Какие методы анализа перспективных подходов к оценке эффективности Вы знаете?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Эффективность системы.
2. Критерии оценивания системы.
3. Основные этапы оценивания эффективности сложных систем.
4. Методы оценивания эффективности системы.
5. Выявление и измерение предпочтений методами экспертного оценивания.
6. Виды критериев качества.
7. Шкала уровней качества систем с управлением
8. Показатели и критерии оценивания эффективности систем
9. Эффективность операции.
10. Факторы, определяющие эффективность функционирования сложных систем. Классификации факторов.
11. Функция принадлежности нечеткого множества сложных систем
12. Способы выражения предпочтений.
13. Методы обработки экспертных оценок.
14. Отношения предпочтения и их свойства.
15. Функция эффективности.
16. Методика выявления и измерения предпочтений.
17. Построение группового отношения предпочтения на основе индивидуальных предпочтений.
18. Коэффициенты ранговой корреляции Кендалла и Спирмена.
19. Матрица решений.
20. Оценочная функция
21. Применение классических критериев.
22. .Статистические методы обоснования решений.
23. Классические критерии принятия решений.
24. Производные критерии принятия решений.
25. Количественные и качественные показатели эффективности СТС, выбор и обоснование их номенклатуры.
26. Факторы, определяющие эффективность технических систем
27. Оценка вариантов СТС по совокупности качественных и количественных показателей
28. Применение методов кластерного анализа в задачах оценки эффективности систем и проектов.
29. Оценка альтернативных вариантов систем (проектов) на основе интегральных показателей качества
30. Основные понятия функционально-стоимостного анализа сложных технических систем.
31. Методы оценки надежности устройств при появлении внезапных отказов.
32. Методы оценки надежности устройств при появлении постепенных отказов.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п. п.	Вопросы	Варианты ответов
1.	Как называется совокупность элементов (предметов любой природы), находящихся в отношениях и связях друг с другом?	1. система. 2. упорядоченный набор. 3. звено. 4. комплекс.
2.	При объединении элементов в систему последняя приобретает специфические системные свойства, не присущие ни одному из элементов. Как называются эти свойства?	1. предсказуемость. 2. толерантность. 3. синергетичность. 4. эмерджентность.
3.	К каким системам относятся системы со слабопредсказуемым поведением и способностью принимать решения?	1. к простым. 2. к смешанным. 3. к сложным. 4. к критическим.
4.	Как называется система целенаправленных действий, объединенных общим замыслом и единой целью?	1. стратегия. 2. операция. 3. процесс. 4. управление.
5.	Что понимается под степенью различия между реальным и желаемым результатом операции?	1. неопределенность. 2. эмерджентность. 3. эффективность. 4. достоверность.
6.	Под эффективностью системы понимают ...	1. возможность решения ею разнородных многомерных задач. 2. результаты операционального исследования системы. 3. потенциальную способность качественного решения возложенных на систему задач. 4. степень ее соответствия целевому назначению.
7.	Эффективность операции – это ...	1. качество получаемого результата. 2. значение целевой функции. 3. степень соответствия результата операции поставленной цели. 4. мера близости значения целевой функции к границам области допустимых решений.
8.	Исследование операций – это ...	1. инструмент моделирования. 2. наука о количественном обосновании оптимальных решений на основе построения и использования математической модели. 3. наука о методах статистического моделирования сложных систем. 4. научно-методический аппарат алгоритмизации исследования сложных систем.
9.	В чем заключается цель управления системой в операции?	1. в решении поставленной задачи. 2. в выработке стратегии. 3. в формировании управляющих

		воздействий. 4. в максимизации эффективности.
10.	Как называется мера степени соответствия реального результата операции требуемому?	1. критерий эффективности. 2. степень эффективности. 3. мера эффективности. 4. показатель эффективности.
11.	Количественная мера эффективности называется ...	1. показателем качества. 2. показателем эффективности. 3. оптимальным значением целевой функции. 4. критерием эффективности.
12.	Как называется правило выбора рационального способа использования активных средств (стратегий) в операции?	1. альтернатива. 2. принятие решения. 3. показатель эффективности. 4. критерий эффективности.
13.	Критерий – это ...	1. величина, количественно измеряющая степень достижения цели системы (операции). 2. количественная мера влияния фактора. 3. качественное проявление свойства системы. 4. критический порог чувствительности системы.
14.	Критерий эффективности – это ...	1. показатель качества. 2. показатель эффективности. 3. оптимальное значение целевой функции. 4. правило выбора оптимального решения.
15.	Смысл оптимизации системы (операции) описывается выражением ...	1. $K = f(X, A)$. 2. $K \leq X, A$. 3. $K = f(X, A) \rightarrow \min(\max)$. 4. $A \leq K \leq X$.
16.	В чем заключается цель исследования эффективности?	1. в решении поставленной задачи. 2. в выработке рекомендаций ЛПР. 3. в формировании управляющих воздействий. 4. в выработке оптимального плана.
17.	Реакции систем (вариантов) в различных условиях воздействия окружающей среды удобно представлять в виде ...	1. дерева альтернативных решений. 2. платежной матрицы. 3. матрицу решений. 4. матрицы эффективности.
18.	Что обуславливает сочетание рационального способа использования активных средств и благоприятно сложившихся условий обстановки?	1. самоорганизацию. 2. высокую эффективность. 3. адаптационную способность. 4. мобильность.
19.	Что является основной исследовательской концепцией анализа эффективности?	1. аналитический расчет. 2. моделирование. 3. стратегия. 4. тактика.
20.	Как называется способность системы изменять свою структуру, параметры, ориентацию поведения в целях повышения эффективности?	1. самоорганизация. 2. быстрое действие. 3. адаптация. 4. мобильность.

Вариант 2

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Система, которая возникает и развивается благодаря человеку, называется ... системой.	1. естественной. 2. искусственной. 3. виртуальной. 4. интегративной.
2.	Система, которая открыта для воздействия внешней среды, называется ... системой.	1. закрытой. 2. многоэлементной. 3. независимой. 4. открытой.
3.	Система, которая закрыта для воздействия внешней среды, называется ... системой.	1. открытой. 2. закрытой. 3. тринарной. 4. многоэлементной.
4.	Система, реализующая одновременно нескольких функций, называется ...	1. полифункциональной. 2. чёрным ящиком. 3. белым ящиком. 4. многофункциональной.
5.	Какой вид планирования не существует?	1. стратегическое. 2. статистическое. 3. перспективное. 4. тактическое.
6.	Укажите причину, обуславливающую ограничение информации при управлении организационной системой.	1. физические датчики основных параметров системы имеют инструментальные погрешности. 2. происходит преобразование и искажение информации при прохождении ее через систему. 3. существенные нелинейности реальной системы. 4. часть информации имеет качественный характер и не может быть выражена количественно или может быть выражена количественно лишь приближенно.
7.	Назовите один из видов планирования.	1. краткосрочное. 2. тактическое (текущее). 3. временное (динамическое). 4. нормативное.
8.	Под показателем системы понимают ...	1. качественную характеристику исследуемого свойства системы или процесса. 2. численное значение технического или эксплуатационного параметра системы. 3. количественную характеристику какого-либо свойства системы или процесса. 4. количественное значение выходного параметра системы.
9.	Разделение систем на классы по различным признакам называется ...	1. сравнением. 2. ранжированием. 3. классификацией.

		4. распределением.
10.	«Слои» (уровни сложности) - вид многоуровневой структуры, предложенный ... для организации процессов принятия решений.	1. Ю.И. Черняком. 2. М. Месаровичем. 3. К. Боулдингом. 4. Е. С. Венцель.
11.	Слои или уровни сложности принимаемого решения выделяются для ... неопределенности ситуации.	1. уменьшения. 2. увеличения. 3. нейтрализации. 4. определения.
12.	Суммарная сложность (содержание) элементов системы вне связи их между собой называется ... сложностью.	1. взаимной. 2. системной. 3. собственной. 4. внешней.
13.	Процесс расчленения системы на части при ее исследовании или проектировании называется ...	1. декомпозицией. 2. структуризацией. 3. разбиением. 4. разложением.
14.	Состояние, которое система в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) способна сохранять сколь угодно долго, называется ...	1. состоянием равновесия. 2. состоянием равенства. 3. состоянием стагнации. 4. состоянием деградации.
15.	Упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство называется ...	1. структурой. 2. организацией. 3. сообществом. 4. множеством.
16.	Относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных функций системы называется ...	1. независимостью. 2. эмерджентностью. 3. гомеостазисом. 4. развитием.
17.	Система с неизвестным строением называется ...	1. белым ящиком. 2. серым ящиком. 3. черным ящиком. 4. красным ящиком.
18.	Как называется способ выражения предпочтения путем представления элементов в виде последовательности в соответствии с возрастанием или убыванием их предпочтительности?	1. сортировка. 2. попарное выражение предпочтения как доли суммарной интенсивности. 3. ранжирование. 4. априорное выражение предпочтений.
19.	Требуемое число статистических испытаний для заданной точности определяется по зависимости:	1. $N = \frac{t}{\varepsilon^2} \sigma_y^2$. 2. $N = \varepsilon^2 t^2 \sigma_y^2$. 3. $N = \frac{t^2}{\varepsilon^2} \sigma_y^2$. 4. $N = \frac{t^2}{\sigma_y^2} \varepsilon^2$.
20.	Какой из приведенных ниже принципов является принципом построения моделей?	1. принцип осуществимости. 2. принцип предпочтения. 3. принцип рассмотрения совместно со

		связями со средой. 4. принцип глобальной цели.
21.	Что необходимо отнести к особенностям системного моделирования?	1. выдвижение гипотез при исследовании. 2. необходимость получения показателя эффективности системы. 3. операциональное исследование. 4. использование алгоритмов, допускающих оперативную переналадку.

Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Назовите функцию процесса управления.	1. планирование действий. 2. оценка случайных факторов задачи. 3. выработка ограничений на решение задачи. 4. оценка внешней среды.
2.	Под управлением в общем смысле понимают ...	1. процесс изменения внутренних параметров системы для достижения цели ее функционирования. 2. изменение входных переменных для выполнения возложенных на систему задач. 3. многомерную траекторию движения системы. 4. процесс целенаправленного воздействия органа управления на объект управления.
3.	Укажите причину, обуславливающую ограничение информации при управлении организационной системой.	1. физические датчики основных параметров системы имеют инструментальные погрешности. 2. происходит преобразование и искажение информации при прохождении ее через систему. 3. исходная статистическая информация недостаточно полна и достоверна. 4. существенные нелинейности реальной системы.
4.	Укажите причину, обуславливающую ограничение информации при управлении организационной системой.	1. физические датчики основных параметров системы имеют инструментальные погрешности. 2. существует большая группа явлений и факторов, информация, о которых может быть оценена лишь с помощью вероятностных показателей. 3. происходит преобразование и искажение информации при прохождении ее через систему. 4. существенные нелинейности реальной системы.
5.	Назовите функцию процесса управления.	1. оценка случайных факторов задачи. 2. организация действий. 3. выработка ограничений на решение задачи.

		4. оценка внешней среды.
6.	Назовите один из видов планирования.	1. краткосрочное. 2. временное (динамическое). 3. стратегическое (перспективное). 4. нормативное.
7.	Каким образом классифицируются структуры систем управления по числу уровней управления?	1. одноуровневые и многоуровневые. 2. иерархические и сетевые. 3. матричные и централизованные. 4. централизованные, децентрализованные и смешанные.
8.	Каким образом классифицируются структуры систем управления по принципам управления и подчиненности?	1. одноуровневые и многоуровневые. 2. иерархические и сетевые. 3. матричные и централизованные. 4. централизованные, децентрализованные и смешанные.
9.	Под оптимизационными понимают модели, ...	1. позволяющие генерировать совокупность альтернативных вариантов. 2. позволяющие получить рациональные решения. 3. позволяющие исследовать и найти оптимальные значения управляемых параметров. 4. позволяющие сгенерировать оптимальные критерии.
10.	Классом задач называют ...	1. множество задач, постановка, модель и алгоритм решения которых имеют общую структуру. 2. множество задач, описываемых дифференциальными уравнениями одинакового порядка. 3. множество задач, имеющих подобные решения. 4. множество задач, имеющих одинаковую постановку и математическое описание.
11.	Какие из перечисленных требований относятся к математическим моделям?	1. синхронность. 2. совместимость. 3. адекватность. 4. эмерджентность.
12.	Какой из приведенных ниже принципов является принципом построения моделей?	1. принцип осуществимости. 2. принцип предпочтения. 3. принцип рассмотрения совместно со связями со средой. 4. принцип глобальной цели.
13.	Какие из моделей не входят в классификацию по характеру их использования?	1. модели без управления. 2. оптимизационные. 3. динамические. 4. игровые.
14.	Какой принцип предполагает соответствующую замену модели определенными параметрами?	1. принцип агрегатирования. 2. принцип направленного эксперимента. 3. принцип параметризации. 4. принцип информационной достаточности.
15.	Какой принцип предполагает учет отдельных компонентов модели на осно-	1. принцип направленного эксперимента. 2. принцип информационной достаточности.

	ве специально проводимого эксперимента?	3. принцип последовательного наращивания моделей. 4. принцип агрегатирования.
16.	Что не является одной из основных функций процесса управления?	1. уяснение задачи. 2. постановка задачи. 3. выработка и принятие решения. 4. планирование действий.
17.	Какой принцип характеризуется наличием определенной информации об объекте исследования?	1. принцип агрегатирования. 2. принцип параметризации. 3. принцип последовательного наращивания моделей. 4. принцип информационной достаточности.
18.	Какой принцип характеризуется созданием некоторого каркаса модели с дальнейшим наращиванием частных моделей, учитывающих особенности процесса?	1. принцип последовательного наращивания моделей. 2. принцип параметризации. 3. принцип агрегатирования. 4. принцип направленного эксперимента.
19.	За счет чего может достигаться цель функционирования системы?	1. за счет изменения характеристик внешней среды. 2. за счет изменения значений характеристик, описывающих систему. 3. за счет изменения правил описания алгоритма функционирования системы. 4. за счет изменения мощности связей между элементами системы и внешней средой.
20.	Лицо, принимающее решение – это ...	1. элемент управляющей системы. 2. элемент системы, осуществляющий сбор и обработку информации в интересах управления системой. 3. субъект управления, тот, кто управляет, имеет соответствующие полномочия и на ком лежит ответственность за принятое решение. 4. субъект управления, реализующий разомкнутый принцип управления в системе.

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	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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

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

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

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. 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. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0757-3. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=348733>
2. Северцев, Н. А. Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 473 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12071-4. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/473284>
3. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/468852>
4. Березкин Е.Ф. Надежность и техническая диагностика систем: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 260 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература.) — ISBN 978-5-8114-3375-9 [Электронный ресурс] — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41379258>
5. Барметов Ю.П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие / Барметов Ю.П.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-00032-486-8. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/106437.html>
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. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/449686>.
8. Пантелеев А.В. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2020. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст : электронный. - <https://znanium.com/catalog/document?id=367449>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Теория надежности. Статистические модели : учеб. пособие / А.В. Антонов, М.С. Никулин, А.М. Никулин, В.А. Чепурко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 576 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010264-1. - Текст : электронный. — <https://znanium.com/catalog/document?id=297459>
2. Галеев А.Д. Основы надежности технических систем : учебно-методическое пособие / Галеев А.Д., Старовойтова Е.В., Поникаров С.И.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7882-2594-4. — Текст : электронный - <https://www.iprbookshop.ru/100577.html>
3. Востриков, А. С. Теория автоматического регулирования : учебник и практикум для вузов / А. С. Востриков, Г. А. Французова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04845-2. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/472193>
4. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 341 с. —

(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475849>

5. Крылатков, П. П. Исследование систем управления : учебное пособие для вузов / П. П. Крылатков, Е. Ю. Кузнецова, С. И. Фоминых. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08367-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473569>

6. Северцев, Н. А. Системный анализ теории безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. В. Бецков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07985-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473430>

7. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст : электронный - <https://urait.ru/bcode/467479>.

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 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".