



Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Нестерова Нонна Семеновна*

Рецензент(ы):

*д.т.н., профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Леонид Адольфович; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС ПЛЮС, Глебов О.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Исследование операций и методы оптимизации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 05.04.2023 г. № 9

Зав. кафедрой Капустин Сергей Алимович

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол №9 от 17 апреля 2023 г.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является формирование компетенций обучающегося в области разработки информационных систем
1.2	Цель дисциплины заключается в изучении методологических основ исследования операций и методов оптимизации, конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, для раз-работки автоматизированных информационных систем.

Задачи: 1. овладение теоретико-методологическими основами исследования операций;  
 2. овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации;  
 3. понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач;  
 4. приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;  
 5. освоение информационно-вычислительных технологий решения задач иссл-дования операций на ЭВМ; - развитие умения студента выработать обоснованные рекомендации в поддержку принятия управленческого решения;

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Математическая логика и теория алгоритмов	
2.1.3	Дискретная математика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Системы принятия решений	

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	<b>Раздел 1. Динамическое программирование</b>					
1.1	Основные понятия и постановка задачи управления многошаговыми процессами /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Специальные задачи линейного программирования</b>					
2.1	Транспортная задача линейного программирования. Методы северо-западного угла и минимальной стоимости составления начального опорного плана. Метод потенциалов /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Задача коммивояжера. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ /Ср/	3	9		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Транспортная задача линейного программирования. Методы северо-западного угла и минимальной стоимости составления начального опорного плана. Метод потенциалов /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

2.4	транспортная задача линейного программирования. Задача коммивояжера /Лек/	3	2		Л1.2Л1.1 Э1 Э2 Э3	
2.5	Транспортная задача линейного программирования /Пр/	3	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>						
3.1	Геометрический смысл задачи линейного программирования при $n=2$ ; 3 /Лек/	2	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
3.2	Эквивалентные формы и основные свойства задачи линейного программирования /Ср/	2	10		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Геометрический смысл задачи линейного программирования при $n=2$ ; 3 /Ср/	2	12		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3	
3.4	Симплексный метод решения задачи линейного программирования /Ср/	2	12		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2	
3.5	Двойственность в линейном программировании /Ср/	3	8		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3	
3.6	5 Целочисленное программирование Классификация и примеры экономических проблем, приводящих к требованию целочисленности. /Ср/	3	8		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
3.7	Методы отсечения решения задач целочисленного программирования /Ср/	3	10		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3	
3.8	Геометрический смысл задачи линейного программирования /Пр/	3	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Нелинейное программирование</b>						
4.1	Постановка задачи нелинейного программирования Градиентные методы программирования /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Функция Лагранжа и решение задачи не-линейного программирования методом не-определенных множителей Лагранжа Экономический смысл множителей Лагранжа /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
4.3	Функция Лагранжа и решение задачи не-линейного программирования методом не-определенных множителей Лагранжа Экономический смысл множителей Лагранжа /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>						
5.1	Экзамен /КАЭ/	3	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия системного анализа
2. Основные понятия исследования операций
3. Постановка задачи принятия оптимальных решений
4. Методология и методы принятия решений
5. Классификация экономико-математических моделей
6. Общая постановка задачи линейного программирования
7. Двойственность в задачах линейного программирования

8. Решение задач линейного программирования геометрическим методом
9. Симплексный метод решения задач линейного программирования
10. Постановка транспортной задачи
11. Алгоритм решения транспортных задач методом наименьшего элемента
12. Алгоритм решения транспортных задач методом потенциалов
13. Алгоритм решения транспортных задач методом северо-западного угла
14. Постановка задачи целочисленного программирования
15. Графический метод решения задач целочисленного программирования
16. Постановка задачи коммивояжера
17. Алгоритм решения задачи коммивояжера
18. Постановка задачи. целочисленного программирования
19. Принцип оптимальности Беллмана
20. Решение задачи распределения средств на 1 год
21. Решение задачи распределения средств на 2 года
22. Решение задачи о замене оборудования
23. Управление запасами. Решение складской задачи
24. Основные понятия теории игр
25. Общая характеристика антагонистических игр
26. Общая характеристика игры с «природой»
27. Характеристики системы массового обслуживания (СМО)
28. Характеристики СМО с отказами
29. Характеристики СМО с неограниченным ожиданием
30. Характеристики СМО с ожиданием и с ограниченной длиной очереди
31. Основные понятия метода сетевого планирования
32. Расчет сетевых графиков
33. Основные понятия нелинейного программирования
34. Решение задач с безусловным экстремумом
35. Решение задач с условным экстремумом

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание дисциплины и размещены в электронной образовательной среде академии в составе соответствующего курса URL: [eios.imsit.ru](http://eios.imsit.ru)

## 5.2. Темы письменных работ

Найти значения переменных, доставляющих экстремум целевой функции

Задача 1

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 4;$$

$$2x_1 - x_2 \geq 9;$$

$$5x_1 + 3x_2 \leq 30;$$

$$4x_1 - 7x_2 \leq 28;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Задача 2

$$z = 3x_1 - 3x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 - 4x_2 \leq 4;$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 6;$$

$$-x_1 + x_2 \geq 7;$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 2;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Задача 3

$$z = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max;$$

$$-2x_1 + x_2 \leq 1;$$

$$4x_1 + 6x_2 \leq 12;$$

$$6x_1 + 3x_2 \leq 9;$$

$$x_1 + x_2 \leq 6;$$

$$2x_1 - 4x_2 \geq 2;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Задача 4

$$z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$x_1 + x_2 \leq 4;$$

$$3x_1 + x_2 \geq 4;$$

$$x_1 + 5x_2 \geq 4;$$

$$x_1 \leq 3;$$

$$x_2 \leq 3;$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0.$$

**Задача 5**

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$-4x_1 + x_2 \leq 1;$$

$$2x_1 - 3x_2 \leq 6;$$

$$2x_1 + x_2 \leq 8;$$

$$-x_1 + x_2 \leq 7;$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 2;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**Задача 6**

$$z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$2x_1 - x_2 \geq 4;$$

$$3x_1 + 2x_2 \geq 3;$$

$$3x_1 - x_2 \leq 6;$$

$$7x_1 + x_2 \geq 7;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**Задача 7**

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$-4x_1 + x_2 \leq 2;$$

$$2x_1 - 3x_2 \leq 3;$$

$$2x_1 + x_2 \leq 8;$$

$$x_1 - 4x_2 \leq 4;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**Задача 8**

$$z = 7x_1 + 6x_2 \rightarrow \max;$$

$$2x_1 + 5x_2 \geq 10;$$

$$5x_1 + 2x_2 \geq 10;$$

$$x_1 \leq 6;$$

$$x_2 \leq 5;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**Задача 9**

$$z = x_1 + 5x_2 \rightarrow \min;$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 2;$$

$$-2x_1 - 3x_2 \leq -4;$$

$$-2x_1 + x_2 \leq 2;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**Задача 10**

$$z = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max;$$

$$-x_1 + x_2 \geq 1;$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 15;$$

$$-2x_1 + x_2 \leq 4;$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

**5.3. Фонд оценочных средств**

Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля), а также размещены в электронной образовательной среде академии в составе соответствующего курса  
URL: [eios.imsit.ru](http://eios.imsit.ru).

**5.4. Перечень видов оценочных средств**

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Жевнеров В. А.	Методы оптимизации больших систем: Монография	Москва: Русайнс, 2020, URL: <a href="https://book.ru/book/939636">https://book.ru/book/939636</a>
Л1.2	Бабеньшев С.В., Матеров Е.Н.	Методы оптимизации: Учебное пособие	Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=353761">http://znanium.com/catalog/document?id=353761</a>

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Татарников О. В., Шершнев В. Г., Швед Е. В.	Линейная алгебра и линейное программирование для экономистов. (Бакалавриат): Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: <a href="https://book.ru/book/932561">https://book.ru/book/932561</a>
Л2.2	Шевченко А.С.	Линейное программирование. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=338983">http://znanium.com/catalog/document? id=338983</a>
Л2.3	Новиков А.И.	Исследование операций в экономике: Учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=353539">http://znanium.com/catalog/document? id=353539</a>
Л2.4	Аттетков А.В., Зарубин В.С.	Методы оптимизации: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2019, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=354787">http://znanium.com/catalog/document? id=354787</a>

### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	.Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses%20">https://www.intuit.ru/studies/courses%20</a>
Э2	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>
Э3	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: <a href="http://www.znanium.com/">http://www.znanium.com/</a>
Э4	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>
Э5	Электронная библиотечная система iBooks. - Режим доступа: <a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
Э6	Электронная библиотечная система Book.ru. - Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>

### 6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	MS Office Professional Plus 2007 Офисный пакет Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Open License 42060616 от 20.04.2007
6.3.1.2	Microsoft Windows 10 PRO x64 DSP OEM Операционная система Microsoft Windows 10 PRO Счет №93 от 21.05.2019, Акт передачи прав №31 от 05.06.2019.
6.3.1.3	MS SQL Server 2016 СУБД Microsoft SQL Server 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.4	NI LabVIEW Full National Instruments Software – LabVIEW Full - программное обеспечение для системного проектирования приложений, требующих тестирования, измерения и управления, с быстрым доступом к аппаратному обеспечению и аналитическим данным   Договор № 222015 от 27.04.2015 (ООО «ЮГРОН»)
6.3.1.5	MS Visio Pro 2010 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2010 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.6	MS Visual Studio Pro 2019 Среда разработки Microsoft Visual Studio Professional 2019 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.7	MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.8	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.9	LibreCAD САПР для 2-мерного черчения и проектирования LibreCAD Программное обеспечение по лицензии GNU GPL

### 6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>
6.3.2.2	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>
6.3.2.3	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION <a href="https://www.omg.org/spec/UML">https://www.omg.org/spec/UML</a>
6.3.2.5	ARIS BPM Community <a href="https://www.ariscommunity.com">https://www.ariscommunity.com</a>
6.3.2.6	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров <a href="http://www.globalcio.ru">http://www.globalcio.ru</a>
6.3.2.7	Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
113	Лаборатория «Автоматизированное проектирование микропроцессорн	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 20 компьютеров P55-UD3/INTEL-i5-750/DDR3-1333-8Гб/SSD Flexis 120Gb /WD3200AAKS/Radeon HD-4600/DWL-G520 Wireles

	ых систем». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	<p>LibreOffice          LibreCAD          Inkscape          Notepad++.          1С:Предприятие 8. Комплект          Adobe Photoshop CS3          Kaspersky Endpoint Security          MS Access 2016          MS Project Pro 2016          MS SQL Server 2019          MS SQL Server Management Studio 18.8          MS Visio Pro 2016          MS Visual Studio Pro 2019          Anaconda3          Blender          Gimp          Maxima          Oracle VM VirtualBox          Oracle Database 11g Express Edition          IntelliJ IDEA          JetBrains PhpStorm          JetBrains WebStorm          Autodesk 3ds Max 2020          Autodesk AutoCAD 2020          Adobe Reader DC          Diptrace          Autodesk EAGLE          Ramus Educational          Micro-Cap Evaluation</p>	<p>20 мониторов Acer V193W-19”          20 комплектов клавиатура+мышь          1 коммутатор неуправляемый DES-1024D          1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP          3 Комплект оборудования Arduino          5 учебных комплектов SDK 1.1s          1 МФУ HP LJ M1212nf MFP          12 Инструмент для сборки ПК (отвертка ph-1, плоскогубцы 150 мм, термопаста 2гр., Антистатический браслет, стяжки 150 мм)</p>
115	Компьютерная лаборатория	<p>Windows 10 Pro RUS          7-Zip          Google Chrome          Mozilla Firefox          LibreOffice          LibreCAD          Inkscape          Notepad++.          1С:Предприятие 8. Комплект          Kaspersky Endpoint Security          MS Access 2016          MS Project Pro 2016          MS SQL Server 2019          MS SQL Server Management Studio 18.8          MS Visio Pro 2016          MS Visual Studio Pro 2019          Anaconda3          Blender          Gimp          Maxima          Oracle VM VirtualBox          StarUML V1          Oracle Database 11g Express Edition          IntelliJ IDEA          JetBrains PhpStorm          JetBrains WebStorm          Autodesk 3ds Max 2020          Autodesk AutoCAD 2020          Adobe Reader DC          Arduino Software (IDE)          NetBeans IDE          ZEAL          Klite Mega Codec Pack</p>	<p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя          20 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/ SSD Flexis          120Gb/WD5000AAK/Radeon HD-5800/Atheros AR9287 Wireless          19 мониторов AOC e2243Fw 21,5”          1 монитор Acer V226HQL 21,5”          20 комплектов клавиатура+мышь          1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND</p>
119	Компьютерная	Windows 10 Pro RUS	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя



	лаборатория	<p>7-Zip          Google Chrome          Mozilla Firefox          LibreOffice          LibreCAD          Inkscape          Notepad++.          1С:Предприятие 8. Комплект          Kaspersky Endpoint Security          MS Access 2016          MS Project Pro 2016          MS SQL Server 2019          MS SQL Server Management Studio 18.8          MS Visio Pro 2016          MS Visual Studio Pro 2019          Anaconda3          Blender          Gimp          Maxima          Oracle VM VirtualBox          StarUML V1          Oracle Database 11g Express Edition          IntelliJ IDEA          JetBrains PhpStorm          JetBrains WebStorm          Autodesk 3ds Max 2020          Autodesk AutoCAD 2020          Adobe Reader DC          Embarcadero RAD Studio XE8          Arduino Software (IDE)          NetBeans IDE          ZEAL          ARIS Express          AnyLogic          Klite Mega Codec Pack          MS Office Standart 2007          gvSIG Desktop</p>	<p>20 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless          20 мониторов          20 комплектов клавиатура+мышь          1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND</p>
125	Компьютерная лаборатория	<p>Windows 10 Pro RUS          7-Zip          Google Chrome          Mozilla Firefox          LibreOffice          LibreCAD          Inkscape          Notepad++.          1С:Предприятие 8. Комплект          Kaspersky Endpoint Security          MS Access 2016          MS Project Pro 2016          MS SQL Server 2019          MS SQL Server Management Studio 18.8          MS Visio Pro 2016          MS Visual Studio Pro 2019          Blender          Gimp          Maxima          Oracle VM VirtualBox          StarUML V1          Oracle Database 11g Express Edition          IntelliJ IDEA          JetBrains PhpStorm          JetBrains WebStorm          Autodesk 3ds Max 2020</p>	<p>17 посадочных мест, рабочее место преподавателя          17 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-8Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless          17 мониторов Samsung SyncMaster 920N          17 комплектов клавиатура+мышь          1 коммутатор неуправляемый DES-1024G</p>

		Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL SMath Studio Klite Mega Codec Pack	
126	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Pro 2019 Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 Oracle Database 11g Express Edition IntelliJ IDEA JetBrains PhpStorm JetBrains WebStorm Autodesk 3ds Max 2020 Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 11 компьютеров типа «Моноблок» Lenovo IdeaCentre-/ Intel Pentium CPU 4415U 2.30GHz/DDR4-2133-4Гб/ WDC WD10EZEX-08WN4A0 1000Гб/ Intel(R) HD Graphics 610 / Realtek PCIe GbE Family Controller/ Qualcomm Atheros QCA9377 Wireless Network Adapter 5 компьютеров типа «Моноблок» Lenovo IdeaCentre IAO 300-23SU /INTEL Pentium 4405U/DDR4-2400-8Гб/ST1000DM003/Intel HD-510/Intel(R) Dual Band Wireless -AC 3165 4 Компьютера типа "Моноблок" Lenovo /Intel Pentium Silver J5040 CPU 2.00GHz/DDR4-2400 8Гб/SSD WDC PC SN530 SDBPMPZ-512G-1001/Intel(R) UHD Graphics 605/ Realtek PCIe GbE Family Controller/ Realtek 8821CE Wireless LAN 802.11ac PCI-E NIC 20 комплектов клавиатура+мышь 1 беспроводная точка доступа DWL-3200AP
206	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике

дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях

Контроль качества выполнения самостоятельной (домашней) работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, обсуждения подготовленных научно-исследовательских проектов, проведения тестирования.

Устные формы контроля помогут оценить владение студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение студентов передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией.

Письменные работы позволяют оценить владение источниками, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.

Вид работы: Самостоятельное изучение разделов, Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)

Вид контроля: Контрольный опрос (устный, письменный). Контрольная аудиторная (домашняя) работа. Индивидуальное собеседование. Зачёт

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Теория систем и системный анализ».

Работа предполагает использование приобретённых на практических занятиях навыков решения задач по использованию методов системного анализа и теории систем для анализа и синтеза систем. Варианты заданий приведены в списке:

Задача1

Необходимо определить целевую функцию системы при условии, что при строительстве нового склада временного хранения (СВХ) было выявлено, что в комплексе СВХ необходимо иметь по меньшей мере 4 малых (30 м<sup>2</sup>), 6 средних (75

м<sup>2</sup>) и 9 больших (100 м<sup>2</sup>) помещений. При этом общий объем вновь создаваемых помещений не должен быть меньше 2500 м<sup>2</sup>. По расчетам, ожидаемые затраты на строительство: 1 тыс. долл. - для каждого малого, 3 тыс. долл. — для каждого среднего и 10 тыс. долл. — для каждого большого помещения. Строительная компания хотела бы ограничить расходы, связанные со строительством, суммой в 1 млн. долл.

Задача 2

Рассматривается проект покупки доли (пакета акций) в инвестиционном проекте. Пакет стоит 3,2 млн., и по завершению проект принесет доход 10 млн. с вероятностью 0,4 или ничего с вероятностью 0,6. При этом через некоторое время будет опубликован прогноз аналитической фирмы относительно успеха этого проекта. Прогноз верен с вероятностью 0,8, то есть, равны 0,2 условные вероятности. Однако, в случае положительного прогноза пакет порождает до 7,3 млн., а в случае отрицательного подешевеет до 1,2 млн. Требуется составить стратегию действий: покупать ли долю, или ждать прогноза, и совершать ли покупку при том или ином результате прогноза.

Задача 3.

Решить задачу методом деревьев.

Фермер Мак-кой может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятность того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равна соответственно 0.25, 0.30 и 0.45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30 000 долларов чистого дохода, а урожай соевых бобов – 10 000 долларов. Если цены останутся неизменными, Мак-кой лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям в 35 000 и 5 000 долларов соответственно.

а) Представьте данную задачу в виде дерева решений.

б) Какую культуру следует выращивать Мак-кою?

Задача 4.

Дима является студентом УГТУ. В этом году его сестра Света и брат Витя тоже поступили в УГТУ. Они не проживают в Ухте, поэтому ребята решили снять квартиру. Для выбора квартиры они сформулировали три основных критерия: местонахождение (улица), стоимость за месяц и репутация района. Но также существует одно важное условие: они могут пользоваться одной машиной. Ставится вопрос: какую из трех квартир выбрать для проживания?