

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Нестерова Н.С.

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

Исследование операций

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 20.11.2023 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 13.10.2023 г. № 3

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 3 от 20.11.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	
1.2	Цель дисциплины заключается в изучении методологических основ исследования операций, конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, для разработки автоматизированных информационных систем
Задачи: <input type="checkbox"/> овладение теоретико-методологическими основами исследования операций;	
<input type="checkbox"/> овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации;	
<input type="checkbox"/> понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач;	
<input type="checkbox"/> приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;	
<input type="checkbox"/> освоение информационно-вычислительных технологий решения задач исследования 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.В.ДЭ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Теория систем и системный анализ	
2.1.2	Интеллектуальные системы и технологии	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Нейрокомпьютерные системы	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
Знать	
Уровень 1	Минимально допустимый уровень знаний анализа задачи, выделения ее базовых составляющих
Уровень 2	Уровень знаний анализа задачи, выделения ее базовых составляющих в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний анализа задачи, выделения ее базовых составляющих в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки осуществления поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
-------------	---	----------------	-------	-------------	--------------------------	---------------

	Раздел 1. Введение. Общая характеристика и особенности исследования операций				
1.1	Математическое моделирование - язык и инструментарий рационального исследования операций Условная оптимизация /Лек/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Математическое моделирование - язык и инструментарий рационального исследования операций /Пр/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.3	Математическое моделирование - язык и инструментарий рационального исследования операций /Ср/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Линейные оптимизационные модели и линейное программирование				
2.1	Геометрический смысл задачи линейного программирования при $n = 2; 3$ Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в линейном программировании /Лек/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3
2.2	Геометрический смысл задачи линейного программирования при $n = 2; 3$ Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в линейном программировании /Пр/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3
2.3	Геометрический смысл задачи линейного программирования при $n = 2; 3$ Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Двойственность в линейном программировании /Ср/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
	Раздел 3. Нелинейное программирование				
3.1	Функция Лагранжа и задача нелинейного программирования Экономический смысл множителей Лагранжа /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1
3.2	Функция Лагранжа и задача нелинейного программирования Экономический смысл множителей Лагранжа /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3
3.3	Функция Лагранжа и задача нелинейного программирования Экономический смысл множителей Лагранжа /Ср/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2
	Раздел 4. Дискретное программирование и линейные целочисленные модели				

4.1	Методы отсечения Комбинаторные методы в дискретном программировании /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Методы отсечения Комбинаторные методы в дискретном программировании /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.3	Методы отсечения Комбинаторные методы в дискретном программировании /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Динамическое программирование					
5.1	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования. Примеры решения типовых за-дач исследования операций методом динамического программирования /Лек/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2
5.2	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования. Примеры решения типовых за-дач исследования операций методом динамического программирования /Пр/	6	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3
5.3	Принцип оптимальности Р. Беллмана. Основные этапы метода динамического программирования. Примеры решения типовых за-дач исследования операций методом динамического программирования /Ср/	6	19,8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3
Раздел 6. Промежуточная аттестация					
6.1	Зачет /КА/	6	0,2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету

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
36. Оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе.
37. Оценочные методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание дисциплины, и размещены в электронной образовательной среде Академии в составе соответствующего курса. URL: 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

Тест по дисциплине «Исследование операций»

1. Термин "исследование операций" появился ...

в годы второй мировой войны

в 50-ые годы XX века

в 60-ые годы XX века

в 70-ые годы XX века

в 90-ые годы XX века

в начале XXI века

2. Под исследованием операций понимают (выберите наиболее подходящий вариант) ...

комплекс научных методов для решения задач эффективного управления организационными системами

комплекс мер, предпринимаемых для реализации определенных операций

комплекс методов реализации задуманного плана

научные методы распределения ресурсов при организации производства

3. Упорядочьте этапы, через которые, как правило, проходит любое операционное исследование:

постановка задачи

построение содержательной (вербальной) модели рассматриваемого объекта (процесса)

построение математической модели

решение задач, сформулированных на базе построенной математической модели

проверка полученных результатов на адекватность природе изучаемой системы

реализация полученного решения на практике

4. В исследовании операций под операцией понимают...

всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное на достижение какой-либо цели

всякое неуправляемое мероприятие

комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов потребления

5. Решение называют оптимальным, ...

если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других

если оно рационально

если оно согласовано с начальством

если оно утверждено общим собранием

6. Математическое программирование ...

занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения

представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков

занимается решением математических задач на компьютере

7. Задача линейного программирования состоит в ...

отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии линейных ограничений

создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи

описании линейного алгоритма решения заданной задачи

8. В задаче квадратичного программирования...

целевая функция является квадратичной

область допустимых решения является квадратом

ограничения содержат квадратичные функции

9. В задачах целочисленного программирования...

неизвестные могут принимать только целочисленные значения

целевая функция должна обязательно принять целое значение, а неизвестные могут быть любыми

целевой функцией является числовая константа

10. В задачах параметрического программирования...

целевая функция и/или система ограничений содержит параметр(ы)

область допустимых решения является параллелограммом или параллелепипедом

количество переменных может быть только четным

11. В задачах динамического программирования...

процесс нахождения решения является многоэтапным

необходимо рационализировать производство динамита

требуется оптимизировать использование динамитов

12. Поставлена следующая задача линейного программирования:

$$F(x_1, x_2) = 5x_1 + 6x_2 \rightarrow \max$$

$$0.2x_1 + 0.3x_2 \leq 1.8,$$

$$0.2x_1 + 0.1x_2 \leq 1.2,$$

$$0.3x_1 + 0.3x_2 \leq 2.4,$$

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

Выберите задачу, которая эквивалентна этой задаче.

$$F(x_1, x_2) = 5x_1 + 6x_2 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 12,$$

$$x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0.$$

$$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 5x_2 \rightarrow \min,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 12,$$

$$x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0.$$

$$F(x_1, x_2) = 50x_1 + 60x_2 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 12,$$

$$x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0.$$

$$F(x_1, x_2) = 5x_1 + 6x_2 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 12,$$

$$3x_1 + x_2 \leq 2.4,$$

$$x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0.$$

Моделирование - это...

процесс построения моделей

процесс изучения моделей

процесс построения, изучения и применения моделей

конструирование моделей

Выберите правильное определение модели:

материально или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект - оригинал; при

этом отражает его наиболее существенные свойства
исследование объектов познания не непосредственно, а косвенным путем, при помощи анализа других вспомогательных объектов
способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность
метод научного познания реально существующих объектов

В зависимости от учета фактора времени выделяют модели:

статические и динамические
стохастические и детерминированные
статистические и динамические
стохастические и динамические

Все множество моделей может быть разделено на два класса:

материальные и идеальные
знаковые и интуитивные
знаковые и идеальные
модели геометрического подобия и знаковые модели

Результаты на выходе однозначно определяются управляющими

воздействиями без учета случайных факторов в моделях:

детерминированных
имитационных
стохастических

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.

Отчеты по практическим работам

Контрольные работы

Тесты

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Татарников О. В., Шершнева В. Г., Швед Е. В.	Линейная алгебра и линейное программирование для экономистов. (Бакалавриат): Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: https://book.ru/book/932561
Л1.2	Новиков А.И.	Исследование операций в экономике: Учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=353539
Л1.3	Бабенышев С.В., Матеров Е.Н.	Системный анализ и исследование операций: Учебное пособие	Железнодорожск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=400980

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лемешко Б. Ю.	Теория игр и исследование операций: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=36762
Л2.2	Сагитов Р. В., Шершнева В.Г.	Линейная алгебра. Часть II. Линейное программирование, динамическое программирование и теория игр: Учебно- методическое пособие: Учебно-методическая литература	Москва: Издательство "Менеджер", 2007, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=295314

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Литвин Д.Б., Мелешко С.В.	Линейное программирование. Транспортная задача: Учебное пособие	Ставрополь: Издательство "Сервисшкола", 2017, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=314653
Л2.4	Шевченко А.С.	Линейное программирование. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=338983

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

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

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

6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.3	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.4	MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.5	MS Visual Studio Community Edition Среда разработки Microsoft Visual Studio 2022 Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.6	MS Visual Studio Pro 2010 Среда разработки Microsoft Visual Studio Professional 2010 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.7	Windows XP Professional Операционная система – Windows XP Коробочная версия Windows Vista Starter и Vista Business Russian Upgrade Academic Open - Лицензионный сертификат № 42762122 от 21.09.2007
6.3.1.8	Adobe Reader DC Adobe Acrobat — пакет программ, предназначенный для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF Adobe Acrobat Reader DC and Runtime Software distribution license agreement for use on personal computers от 31.01.2017

6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru
6.3.2.2	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
232	Кабинет математических дисциплин	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice	Стол – 16 шт., стул - 33 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., доска учебная - 1 шт., персональный компьютер - 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., учебно-методическая литература, учебно-наглядные методические пособия, соответствующее программное обеспечение
123	Кабинет информационной безопасности	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер 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	Стол - 20 шт., стул - 21 шт., рабочее место преподавателя – 1 шт., персональный компьютер с выходом в интернет - 21 шт., доска учебная – 1 шт., многофункциональное устройство – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., соответствующее программное обеспечение

		Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips Adobe Reader DC Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL ARIS Express Archimate Ramus Educational Micro-Cap Evaluation gvSIG Desktop Python	
Читальный зал	Информационно-библиотечный центр (помещение для самостоятельной работы обучающихся)	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS Visio Pro 2016 Visual Studio Code Blender Gimp Maxima IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Adobe Reader DC MS Office Standart 2007 Windows 10 Pro	Стол - 20 шт., стул - 20 шт., рабочее место сотрудника - 2 шт., персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии – 17 шт., multifunctional device – 2 шт.

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