

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)**

**Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор**

_____/Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*

« 30 » июня 2023г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория принятия решений

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения

заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор программы:

Гусев В.В., доцент, к.ф.-м.н., доцент, кафедра «Информационные технологии»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные технологии»

Протокол заседания № 11 от « 20 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Нурматова Е.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Рецензент: к.ф.-м.н., старший научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ
/В.Н. Ларин/

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	5
4 Объем дисциплины (модуля).....	6
5 Содержание дисциплины (модуля)	7
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)	9
8 Ресурсное обеспечение.....	10
Приложение к рабочей программе дисциплины.....	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Теория принятия решений» имеет целью сформировать у обучающихся общепрофессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

ПК-1 «Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта»

Задачи дисциплины:

- подготовить специалиста к самостоятельной деятельности в условиях современных методов управления социальными и производственными процессами;
- сформировать у студентов знания о математических моделях сложных систем и методах рационального поведения при принятии решений.
- Сформировать знания теоретические основы теории принятия решений и методов решения практических задач;
- заложить у студентов основу для дальнейшего изучения современных методов построения, анализа и управления сложными системами; формирование навыков решения практических задач.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- Математическое и программное обеспечение ЭВМ, разработка которых требует применения методов системного анализа, управления, моделирования, для качественного проектирования, конструирования и эксплуатации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория принятия решений» относится к блоку дисциплин Б1.В.03 части образовательной программы, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина преподаётся в 4 семестре, на 2 курсе.

Приступая к изучению дисциплины «Теория принятия решений», студент имеет знания и навыки по дисциплинам:

- Методы оптимизации
- Математический анализ и линейная алгебра
- Современные компьютерные технологии в науке

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) ¹
ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта	ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Обоснованно выбирает и применяет на практике методы математического анализа для решения задач теории принятия решений.
	ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции программных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	Обоснованно выбирает средства и методы исследования конкретных систем. Создаёт программные модули решения задач принятия решений.
	ПК-1.3: Имеет навыки обнаружения и устранения ошибок в работе программных систем и систем управления базами данных	Умеет и оценивает результаты использования методов теории принятия решений Умеет анализировать адекватность вычислительных результатов моделирования конкретной задач. Умеет создавать программный код; тестировать и вводить в эксплуатацию программный продукт

¹Могут формулироваться в категориях «знать», «уметь», «владеть» или «иметь навыки».

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) ²
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	1. Использует средства математического анализа сложных систем в задачах принятия решений 2. Умеет выделять основные факторы влияния на поведение систем в задачах . 3. Обоснованно выбирает вычислительные методы реализации математического решения задач.
	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	

Результат обучения сформулирован с учетом профессиональных стандартов 06.003 «Архитектор программного обеспечения»

4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 академических часов.

51 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, в том числе:

- 4 часов – лекционные занятия;
- 8 часов – практические занятия.

122 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

9 часов отводится на промежуточный контроль (КР1, Экзамен).

²Могут формулироваться в категориях «знать», «уметь», «владеть» или «иметь навыки».

5 Содержание дисциплины (модуля)
Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
4 семестр /2 курс (указать нужное)						
Раздел 1 Задача принятия решений. Многокритериальные модели принятия решений. Принятие решений в условиях определенности	6	2	4		6	40
Раздел 2 Принятие решений в условиях неопределённости. Сетевые модели	6	2	4		6	40
Работа над курсовой	42					42
Промежуточная аттестация: – Экзамен, курсовая ⁱ	9					
Итого за семестр / курс	144	4	8		12	122

№ Раздела	Наименование раздела	Содержание разделов
1	Задача принятия решений. Многокритериальные модели	Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора. Формальные модели задачи принятия решений. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Функции выбора. Задача принятия решений как задача вычисления экстремума. Необходимые и достаточные условия экс-

	принятия решений. Принятие решений в условиях определенности	тремума для функции одной и нескольких переменных. Гладкие задачи с ограничениями в виде равенств. Метод множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. Алгоритм метода множителей Лагранжа. Метод штрафных функций. Гладкие задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств. Принцип Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. Алгоритм метода. Выпуклое программирование. Теорема Куна-Таккера.
2	Принятие решений в условиях неопределённости. Сетевые модели	Задача принятия решений в условиях конфликта. Предмет и основные понятия теории игр. Антагонистические матричные игры. Смешанные стратегии. Графическое решение игр вида $(2 \times N)$ и $(N \times 2)$. Решение игр вида $(M \times N)$ с помощью линейного программирования. Равновесия Нэша. Неантагонистические матричные игры. Критерии выбора оптимальных стратегий для игр с ненулевой суммой. Оптимальность по Паррета. Введение в теорию графов. Основные понятия теории графов. Задача о кратчайшем пути. Алгоритм Дейкстры. Сведение задачи о кратчайшем пути к транспортной задаче. Задача о максимальном потоке. Задача о минимальном остове

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля);
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Набатова Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д.С. Набатова. - М. : Юрайт, 2019. - 292 с. : ил. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02699-3
Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511200> (дата обращения: 17.04.2023).
2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/11456>. - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930702> (дата обращения: 18.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0486-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841773> (дата обращения: 08.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Лемешко Б.Ю. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с.: ISBN 978-5-7782-2198-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558878> (дата обращения: 18.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Гусев, В.В. Подготовка и оформление курсовых работ по дисциплине "Теория принятия решений" : методическое пособие / В. В. Гусев, М. П. Астафьева. - М. : Прометей, 2013. - 30(2)с.
3. Доррер, Г. А. Теория принятия решений : учебное пособие / Г. А. Доррер ; Сибирский государственный технологический университет. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2013. – 180 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428854> (дата обращения: 18.04.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
4. Математические методы системного анализа и теория принятия решений: Учеб.-методич. пособие/ Добрынин В.Н., Черемисина Е.Н., Булякова И.А., Белага В.В. - Дубна: Междунар. ун-т природы, общества и человека "Дубна", 2002. - 54 с.: ил.
5. Сдвижков, О. А. Практикум по методам оптимизации : учебное пособие / О.А. Сдвижков. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 200 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0372-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1852206> (дата обращения: 08.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

• Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный университет – М.: Издательство Московского университета – Журнал основан в 1977 году. – Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8373>

2. Дискретный анализ и исследование операций: научный журнал / Учредители Сибирское отделение РАН, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН., гл. ред. В.Л. Береснев. - Журнал основан в 1994 году Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25528
3. Программные продукты и системы / учредители: МНИИПУ (г.Москва), гл.редакция международного журнала «Проблемы теории и практики управления» (г. Москва), ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь); гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь.: НИИ «Центрпрограммсистем». Журнал основан в 1995 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834>; Сайт журнала www.swsys.ru
4. Информационные технологии и вычислительные системы / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН"; гл. ред. С.В. Емельянов, - М.: Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". Год основания 1995 г. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746>

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.пф/>
7. Базы данных российских журналов компании «EastView»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>
2. Образовательный математический сайт EXPonent.ru <http://exponenta.ru/default.asp>
3. Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>

4. Сайт РАН Институт Вычислительной математики. <http://www.inm.ras.ru/>
5. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования CodingCraft: <http://codingcraft.ru/>.
6. Портал Life-prog: <http://life-prog.ru/>.
7. OpenNet: www.opennet.ru.
8. Алгоритмы, методы, программы: algolist.manual.ru.

Необходимое материально-техническое обеспечение

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности.

Программное обеспечение:

- Scilab (свободная лицензия, код доступа не требуется)
- LibreOffice (свободная лицензия, код доступа не требуется)

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление» с учетом направленности магистерской программы – «Информационные технологии в физических установках» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Профессиональные компетенции:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

ПК-1 «Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта»

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Допускает множественные грубые ошибки	Удовлетворительно знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Не допускает ошибок.
УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Не допускает ошибок.
УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень знаний, как определять и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Не допускает ошибок.

ПК-1. Способность выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность программного продукта

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-1.1: Обоснованно выбирает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как: обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает множественные грубые ошибки	Удовлетворительно знает, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание, как обоснованно выбирать методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке и тестировании программных продуктов. Не допускает ошибок.
ПК-1.2: Разрабатывает и тестирует программный код процедур интеграции про-	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает, как разрабатывать и тестировать	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний, как	Демонстрирует хороший уровень знаний, как разрабатывать и	Демонстрирует высокий уровень знаний разрабатывать и тести-

граммных модулей; применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов		программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов. Допускает множественные грубые ошибки.	разрабатывать и тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.. Допускает достаточно серьезные ошибки.	тестировать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ровать программный код процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов. Не допускает ошибок.
---	--	--	---	--	---

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

4 курс, 7 семестр (зачёт с оценкой)

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 70 баллов. Итоговой формой контроля во II семестре является **экзамен**. На экзамене студент может набрать максимально 30 баллов. В течение II семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	35
2	Подготовка к устному опросу	10
3	Подготовка к устному опросу	10
4	Аудиторные занятия (посещение)	15
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок

Общая сумма баллов за семестр (с учетом оценки на экзамене)	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
61-70	Удовлетворительно
в том числе:	
61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

График выполнения самостоятельных работ студентами в 4 семестре

Виды работ	Недели учебного процесса		
	1	2	3
УО 2.1	ВЗ	ЗЗ	ВЗ
УО 2.2		ВЗ	ЗЗ

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Варианты практических заданий

1. Найти и исследовать экстремум функций

1. Безусловная оптимизация.

1.1 $f(x) = 2x^3 - a_1x^2 + a_2x \rightarrow \text{extr}$

1.2 $f(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey \rightarrow \text{extr}$

2. Условная оптимизация с ограничениями в виде равенств

$f(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey \rightarrow \text{extr}$

$x - 2y = 3$

3. Условная оптимизация с ограничениями в виде неравенств.

$f(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey \rightarrow \text{extr}$

$x - y \leq 2$

$x + y \geq 0$

2. Задачи в условиях неопределённости

1. Определить верхнюю и нижнюю цену игры и наличие седловых точек

6	1	2	3	-4
4	2	-3	-1	2
5	4	7	4	8
-3	-3	3	-4	7
5	4	10	4	6

2. Графически решить игру в смешанных стратегиях

1	3	7	10
9	4	6	2

3. Определить гарантированные выигрыши двух игроков биматричной игры.

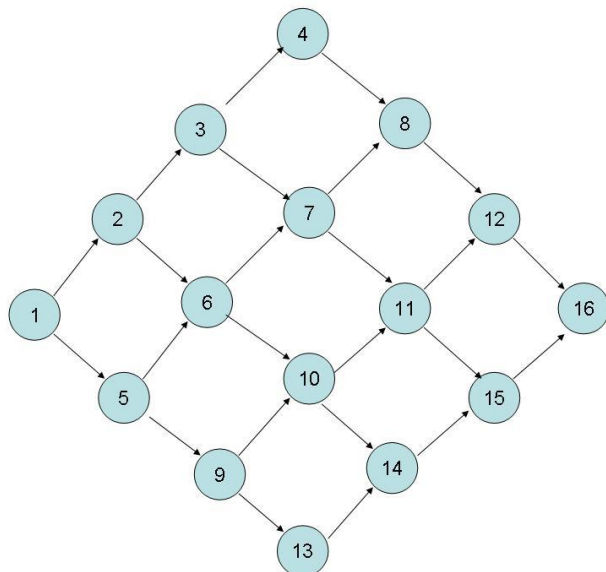
Построить переговорное множество игры.

1	4
5	2
-3	4
8	2

3. Задачи на графах

1. Найти наикратчайший путь из узла (1) в узел (16)

2. Найти остов графа



Список теоретических вопросов

1. Постановка задачи принятия решений. Критериальный язык описания выбора.
2. Описание выбора на языке бинарных отношений.
3. Формальные модели задачи принятия решений.
4. Однокритериальный и многокритериальный выбор. Функции выбора.
5. Методы многокритериальной оптимизации. Максиминные стратегии.
6. Задача безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.
7. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Градиент функции и матрица Гессе.
8. Метод множителей Лагранжа для ограничений в виде равенств.
9. Метод множителей Лагранжа для ограничений в виде неравенств. Условие Куна–Такера.
10. Предмет и основные понятия теории игр. Классификация игр.
11. Матричные игры двух лиц с нулевой суммой. “Максиминная” и “Минимаксная” стратегии.
12. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Седловая точка игры.
13. Смешанные стратегии. Графический способ решения игры $[2 \times 2]$ с нулевой суммой.
14. Сведение задачи нахождения смешанной стратегии к задаче линейного программирования.
15. Основная теорема теории игр со смешанными стратегиями.
16. Игры двух лиц с ненулевой суммой (биматричные игры).
17. Некооперативная игра. Условие равновесия по Нэшу.
18. Графический способ решения некооперативной игры с ненулевой суммой.
19. Кооперативная игра двух лиц. Переговорное множество Парето.
20. Оптимальные стратегии в условиях неопределённости.
21. Критерии выбора оптимальных стратегий (Вальда, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа).
22. Выбор стратегий при наличии вероятностной информации.
23. Основные понятия теории графов.
24. Задача о кратчайшем пути.
25. Алгоритм Дейкстры.
26. Сведение задачи о кратчайшем пути к транспортной задаче.
27. Задача о максимальном потоке.
28. Задача о минимальном остове

Темы курсовых работ

Темы курсовой работы могут быть как теоретической, так и практической направленности. В работах практической направленности студент может продемонстрировать свои навыки владения теоретическим материалом предметной области дисциплины. В качестве тем курсовых работ могут быть следующие:

1. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности
 2. Принятие решений в условиях неопределенности
 3. Многостадийные задачи принятия решений.
 4. Методы многокритериального выбора на основе дополнительной информации
 5. Покоординатные стратегии конечномерной оптимизации
 6. Градиентные стратегии конечномерной оптимизации.
 7. Экспертные системы принятия решений.
 8. Методы поиска экстремума для функций одной переменной
 9. Градиентные методы безусловной оптимизации.
 10. Методы условной оптимизации. Конечномерные гладкие задачи с равенствами
 11. Методы условной оптимизации. Конечномерные гладкие задачи с равенствами и неравенствами
 12. Антагонистические игры двух лиц
 13. Неантагонистические игры двух лиц
- .
-