

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
технологий

И.А. Трещев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы оптимизации»

Направление подготовки	<i>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Проектирование, управление и разработка информационных систем»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ПУРИС,
канд. техн. наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

Петрова А.Н

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Проектирование, управление
и разработка информационных си-
стем» _____
(наименование кафедры)

Петрова А.Н

(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹ _____
(наименование кафедры)

(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 №918, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению подготовки «09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

Задачи дисциплины	- дать студентам прочные теоретические знания по данной дисциплине; - научить студентов классифицировать задачи оптимизации и выбирать методы ее решения; - научить студентов практическим навыкам программной реализации алгоритмов методов решения.
Основные разделы / темы дисциплины	Общие понятия и задачи безусловной оптимизации. Задачи условной оптимизации. Оптимизация на графах.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Базы данных» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
«ОПК-1» Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; ОПК-1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает математические методы решения оптимизационных задач Умеет руководить проектированием программного обеспечения Умеет выбирать оптимизационные методы при решении практических задач, в том числе для решения нестандартных задач в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Умеет реализовывать алгоритмы методов оптимизации Владеет навыками разработки программного обеспечения, в том числе при реализации методов оптимизации

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *09.04.01 Информатика и вычислительная техника* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Методы оптимизации» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, выполнения курсовых работ, иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Базы данных» изучается на 1 курсе(ах) в 1 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 37 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 72 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1 Общие понятия. Задачи безусловной оптимизации Определения и классификация задачи оптимизации и методов их решения, условия существования решения задачи оптимизации. Определение и методы решения задачи безусловной оптимизации, примеры решения	4	4	4			10
Тема 2 Задачи линейного программирования Определения, геометрический и экономический смысл, методы решения задач линейного программирования. Примеры решения.	4	4	4			10
Тема 3 Транспортная задача Определения, экономический смысл, методы	2	4	4			10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
решения транспортной задачи. Примеры решения.						
Тема 4 Задачи нелинейного программирования Определения, геометрический смысл, методы решения задач нелинейного программирования. Примеры решения.	2					22
Тема 4 Оптимизация на графах Методы поиска минимального остова графа, методы поиска минимального пути на графе, методы поиска максимального потока на графа						20
Экзамен	-	-	-	1	35	-
ИТОГО по дисциплине	12 в том числе в форме практической подготовки:	12 в том числе в форме практической подготовки:	12 в том числе в форме практической подготовки:	1	35	72

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Методы безусловной оптимизации функции нескольких переменных: методические указания к лабораторной работе 1 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

2 Задача линейного программирования. Симплексный метод: методические указания к лабораторной работе 2 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 28 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

3 Задача линейного программирования. Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод: методические указания к лабораторной работе 2 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 230100.68 «Информатика и вычислительные системы» / А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 22 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

4 Транспортная задача. Методы поиска опорного плана: методические указания к лабораторной работе 3 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 21 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

5 Транспортная задача. Методы поиска оптимального плана: методические указания к лабораторной работе 3 по дисциплине «Методы оптимизации» основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительные системы» / А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 19 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза.

6 Задача нелинейного программирования: методические указания к лабораторной работе 4 по дисциплине «Методы оптимизации» / сост. А.Н. Петрова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 22 с. URL: <http://knastu.ru> : сайт КнАГУ. – Раздел сайта «Личный кабинет студента», подраздел «Учебно-методические материалы». – В свободном доступе в электронно – образовательной среде вуза..

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника/ Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 09.00.00 Информатика и вычислительная техника:

<https://knastu.ru/page/539>

Название сайта	Электронный адрес
Корпорация Microsoft. Документация по SQL Server	https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/sql-server-technical-documentation?view=sql-server-2017
ООО «Издательство «Открытые системы»	https://www.osp.ru/
Федеральный образовательный портал	https://www.edu.ru

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

7.5.1 Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на определения, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

7.5.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

При выполнении лабораторных работ необходимо использовать методы и средства создания, обработки мультимедиа ресурсов приложений, применять типовые решения обработки, что приводит к формированию навыков создания, конвертации и редактирования мультимедиа ресурсов приложений.

Выполнение лабораторных работ состоит из двух этапов: первый этап – это выполнение работы в аудитории по учебно-методическим материалам и под руководством преподавателя; второй этап – это самостоятельное внеаудиторное выполнение заданий, закрепляющих приобретенные умения и навыки.

При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по теме лабораторной работы, так и на обоснование выбора алгоритма обработки мультимедиа информации, выбора задаваемых параметров.

7.5.3 Методические указания по выполнению контрольной работы

При подготовке к выполнению контрольной работы необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование выбора алгоритма обработки мультимедиа информации, выбора задаваемых параметров.

Рекомендуется начинать работу над мультимедиа компонентом сразу после выполнения аудиторной части задания соответствующей лабораторной работы.

При оформлении отчета по контрольной работе необходимо осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации в сети Интернет и в технической литературе. Так же при оформлении отчета необходимо строго следовать РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

После успешного выполнения и защиты контрольной работы на лабораторном занятии отчет по контрольной работе необходимо разместить в личном кабинете студента, расположенном на официальном сайте университета в информационной телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета: <https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Компьютерные классы ФКТ с выходом в сеть Интернет	10 персональных ЭВМ, каждая из которых оснащена процессором Intel(R) Core (TM) i3-2100 CPU @3.10 GHz и оперативной памятью 2ГБ. Операционная система - Windows 7. В классе имеется сетевой коммутатор Cisco catalyst 2960 с ПО IOS ver 12.2(55)SE5

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук)..

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Задача безусловной оптимизации.
- 2 Задача линейного программирования.
- 3 Транспортная задача.
- 4 Задача нелинейного программирования.
- 5 Оптимизация на графах.

Лабораторные и семинарские занятия.

Для лабораторных занятий используются аудитории № 101/5, 313/5, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- компьютерные классы факультета.

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.