

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

(шифр)

(наименование)

Профиль/программа Автоматизация технологических процессов и произ-
водств (по отраслям)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Факультет информационных технологий _____

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра информационных систем
и технологий

Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

Заочная форма	Часы	Зачетные единицы
	4 курс, зимняя сессия	4 курс, зимняя сес-сия
Лекции	6	0,2
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,2
Контроль самостоятельной работы	12	0,4
Самостоятельная работа	111	2,95
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 730 от 09.08.2021) по направлению 15.03.04

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Автоматизация технологических процессов и производств»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Л.Р. Вотякова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8.

Зав. кафедрой



(подпись)

Матухина О.В.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации являются

- а) формирование знаний в области задач оптимизации; методов решения задач оптимизации,
- б) обучение технологии использования программных средств для решения оптимизационных задач,
- в) обучение способам применения экспериментальных исследований при выборе метода оптимизации,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в исследовании операций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика,
- б) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика).

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.14 Оптимальные и адаптивные системы управления,

Знания, полученные при изучении дисциплины, Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках

УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

методы оптимизации для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

2) Уметь:

определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения, методы оптимизации; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

3) Владеть:

навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией в задачах оптимизации

навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практ. занятия	Лаборатор. работы	КСР	СРС	
1	Методы решения задач линейного программирования	7	2	-	2	4	36	Контрольная работа, Экзаменационный тест
2	Методы решения задач нелинейного программирования	7	2	-	2	4	36	Контрольная работа, Экзаменационный тест
3	Методы решения задач динамического программирования	7	2	-	2	4	39	Экзаменационный тест
ИТОГО		144	6	-	6	12	111	
Форма аттестации								Экзамен (контроль 9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
		Заочная			
1.	Методы решения задач линейного программирования	2	1. Постановка задачи оптимизации. Составление математической модели задачи линейного программирования (ЗЛП). 2. Графический метод решения ЗЛП. 3. Симплекс метод решения задачи. Двойственная задача. 4. Транспортная задача. Задача о назначениях.	Составление математической модели задачи линейного программирования (ЗЛП). Решение ЗЛП в среде MS Excel. Графический метод решения ЗЛП. Симплекс метод решения ЗЛП. Решение транспортной задачи. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
2.	Методы решения задач нелинейного	2	5. Решение задачи безусловной оптимизации.	Решение задачи безусловной оптимизации. Решение задач	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

	программирования		6. Решение задач условной оптимизации с простыми ограничениями. 7. Решение задач условной оптимизации со смешанными ограничениями.	оптимизации с помощью математических пакетов. Решение задач условной оптимизации с простыми ограничениями. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов. Решение задач условной оптимизации со смешанными ограничениями. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	
3.	Методы решения задач динамического программирования	2	8. Оптимизация многошаговых процессов. 9. Методы решения задач методами динамического программирования.	Нахождение экономического маршрута доставки груза. Решение задачи в среде MS Excel. Задача о замене оборудования. Решение задачи в среде MS Excel.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

4. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине и развитие навыков самостоятельной работы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
		Заочная		
1	Методы решения задач линейного программирования	2	1. Методы решения задач линейного программирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
2	Методы решения задач нелинейного программирования	2	2. Методы решения задач нелинейного программирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
3	Методы решения задач динамического программирования	2	3. Методы решения задач динамического программирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

Место проведения: учебные лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
		Заочная		
1.	Методы решения задач линейного программирования	36	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, подготовка к экзаменационному тесту, выполнение контрольной работы студентами заочной формы	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
2.	Методы решения задач нелинейного программирования	36	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, подготовка к экзаменационному тесту, выполнение контрольной работы студентами заочной формы	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
3.	Методы решения задач динамического программирования	39	текущая работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, подготовка к экзаменационному тесту, выполнение контрольной работы студентами заочной формы	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения
1	Методы решения задач линейного программирования	4	Проверка контрольной работы, консультирование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
2	Методы решения задач нелинейного программирования	4	Проверка контрольной работы, консультирование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
3	Методы решения задач динамического программирования	4	Проверка контрольной работы, консультирование	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Заочная форма

№	Оценочные средства	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
1	Контрольная работа	36	60
2	Экзамен	24	40
	Итого	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/444155 Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/444155 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/442329 / Гриф УМО	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/442329 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 440 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/438843 / Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» : https://urait.ru/bcode/438843 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
4. Болдырев, Ю. Я. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Ю. Я. Болдырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01707-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/438267	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/438267 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
5. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для бака-	ЭБС «Юрайт»

лавриата и магистратуры / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/429999 / Гриф УМО ВО	https://urait.ru/bcode/429999 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
--	--

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 375 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433032 / Гриф УМО ВО	ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/bcode/433032 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425157	ЭБС «Юрайт» : https://urait.ru/bcode/425157 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 133 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433832 Гриф УМО	ЭБС «Юрайт» : https://urait.ru/bcode/433832 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Б1.В.ДВ.01.02 Методы оптимизации» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Информационные технологии». Сайт журнала. – Доступ свободный: <http://novtex.ru/IT/>.

2. Журнал «Информационные технологии и системы». Сайт журнала. – Доступ свободный: <https://itsys.tb.ru>.

Согласовано:

Зав.отделом
по библиотечному



В.Я. Тарасова

обслуживанию

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории (228В ауд., 230В ауд.) для проведения учебных (лекционных и лабораторных) занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

Техническими средствами обучения: интерактивная доска; проектор, столы, стулья.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: Maple, MatLab, MathCad, Microsoft Office.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций). Оснащение помещения: столы, стулья, персональные компьютеры с выходом в Интернет, принтер, сканер, ксерокс.

13. Образовательные технологии

Заочная форма

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Симплекс метод решения задачи. Двойственная задача	Лекция	Лекция-визуализация	2
Решение транспортной задач. Метод северо-западного угла, минимальной стоимости. Метод потенциалов. Решение задач оптимизации с помощью математических пакетов.	Лабораторное занятие	Работа в малых группах	2
ИТОГО			4