

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 01 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами»

Направление подготовки 01.03.05 «Статистика»

Профили подготовки «Бизнес-статистика и прогнозирование»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт управления инновациями, факультет промышленной политики и бизнес-администрирования

Кафедра – разработчик программы

Бизнес-статистики и математических методов в экономике

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические (семинарские) занятия	9	0,25
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации	Зачет	
Всего	36	1

Казань 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (приказ № 140 от 16 февраля 2017 г.)

по направлению 01.03.05 «Статистика»

для профиля «Бизнес-статистика и прогнозирование»

на основании учебных планов для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

(подпись)

А.В. Аксянова

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БСМЭ ,
протокол от 11.06 2019 г. № 10

Зав. кафедрой

(подпись)

А.В. Аксянова

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета промышленной
политики и бизнес-администрирования

от «13» 06 2019 г. № 10

Председатель комиссии, профессор

(подпись)

А.Р. Тузиков

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ

(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами» являются:

- а) *формирование* целостных и обобщенных знаний в области методов оптимизации и анализа устойчивости решений;
- б) *обучение* способам применения методов математического моделирования и современных информационных технологий при решении задач организационного управления;
- в) *раскрытие сущности процессов*, происходящих в управлении сложными динамическими системами.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами» относится к факультативным дисциплинам ООП и формирует у студентов по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» набор знаний, умений и компетенций..

Для успешного освоения дисциплины ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами» бакалавр по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.18 «Математический анализ»;
- б) Б1.Б.23 «Методы оптимальных решений»;
- с) Б1.В.14 «Экономическая информатика»;
- д) Б1.В.07 «Математическая теория принятия решений и поведенческая экономика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория оптимального управления экономическими системами» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 способностью подбирать, анализировать и обобщать информацию, содержащуюся в методических документах и научно-технической литературе, в том числе на иностранном языке.
2. СК-1 способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) понятия: управление, системный подход, управляемые и неуправляемые переменные, критерий оптимальности, критерий качества управления, алгоритм управления;
- б) принципы математического описания объекта управления;
- в) виды задач управления и алгоритмы их решения;
- г) принцип оптимальности Понтрягина и его использование при решении задач оптимизации.

2) Уметь:

- а) формализовать задачу организационного управления на основе системного подхода;
- б) применить соответствующий алгоритм эффективного управления в соответствии с принципом оптимальности;
- в) сформулировать стратегию принятия решений на основе математического анализа.

3) Владеть:

инструментальными средствами поддержки управленческих решений.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические работы	СРС	
1	Основные понятия теории оптимального управления	6	1			Отчеты по практическим работам, выполнение контрольной работы
2	Одношаговые задачи принятия решений	6	2		5	
3	Динамические задачи оптимизации	6	2		5	
4	Метод динамического программирования	6	2	5	4	
5	Потоковые алгоритмы оптимизации в сетевом планировании	6	2	4	4	
			9	9	18	
Форма аттестации						зачет

5. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Час	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории оптимального управления	1	Понятие управления. Основные этапы процесса управления: сбор и обработка информации о состоянии объекта управления, принятие решения о наиболее целесообразных действиях, исполнение решения. Виды задач управления: одношаговые и многошаговые задачи, динамические задачи управления, задачи управления в условиях неопределенности. Критерий качества управления как количественная мера цели управления. Математические критерии оптимальности. Ограничения, накладываемые на процесс управления.	ПК-1, СК-1

2	Одношаговые задачи принятия решений	2	Математическая постановка задачи оптимального управления. Сильный и слабый глобальный (абсолютный) минимум (максимум). Локальный (относительный) минимум (максимум). Классическая постановка задачи оптимизации. Одношаговые задачи принятия решения. Детерминированная одношаговая задача. Пример решения классической одношаговой задачи методом линейного программирования. Задачи нелинейного и целочисленного программирования. Стохастические одношаговые задачи.	ПК-1, СК-1
3	Динамические задачи оптимизации	2	Динамические задачи оптимизации управления. Управляемые и неуправляемые объекты. Уравнение движения объекта управления в виде системы дифференциальных уравнений. Математическая формулировка критериев качества управления и ограничений на процесс управления. Постановка задачи оптимального управления. Задачи управления конечным состоянием. Целевая функция, ограничения, постановка задачи выбора оптимального управления. Многошаговые задачи управления. Поведение динамической системы как функция начального состояния. Представление динамического процесса в виде последовательности преобразований. Критерий качества управления при многошаговом процессе. Формулировка задачи выбора оптимального управления. Дискретная форма записи многошаговой задачи выбора оптимального управления. Уравнение Беллмана. Принцип оптимальности Беллмана.	ПК-1, СК-1
4	Метод динамического программирования	2	Дискретное динамическое программирование как численный метод решения непрерывных задач оптимизации. Алгоритм многошаговой оптимизации методом динамического программирования. Решение классической задачи распределения ресурсов. Решение транспортной задачи методом динамического программирования. Многомерные задачи динамического программирования. Сведение m -мерной задачи к задаче динамического программирования размерности $(m-1)$. Задачи планирования (расписания), решаемые с помощью метода динамического программирования. Решение задач управления конечным состоянием методом динамического программирования. Стохастические задачи динамического программирования.	ПК-1, СК-1
5	Потоковые алгоритмы оптимизации в сетевом планировании	2	Задачи на потоках в сетях. Методы решения задач о максимальном потоке. Решение задачи о потоке минимальной стоимости. Приложения задачи о потоке минимальной стоимости.	ПК-1, СК-1

6. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления 01.03.05 «Статистика» не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами».

7. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с реализацией методов моделирования с применением современных информационных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование практической работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Метод динамического программирования	5	Дискретное динамическое программирование как численный метод решения непрерывных задач оптимизации.	Изучение алгоритмы многошаговой оптимизации методом динамического программирования. Решение классической задачи распределения ресурсов. Решение транспортной задачи методом динамического программирования. Многомерные задачи динамического программирования. Сведение m -мерной задачи к задаче динамического программирования размерности $(m-1)$. Задачи планирования (расписания), решаемые с помощью метода динамического программирования. Решение задач управления конечным состоянием методом динамического программирования. Стохастические задачи динамического программирования. 1.	ПК-1, СК-1
2	Потоковые алгоритмы оптимизации в сетевом планировании	4	Задачи о потоках в сетях.	Решение задач о максимальном потоке. Решение задачи о потоке минимальной стоимости. Приложения задачи о потоке минимальной стоимости.	ПК-1, СК-1

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с использованием специального оборудования: персональных компьютеров типа IBM PC, работающих

в среде Windows с установленными компонентами: MS Office (Excel), а также с подключением в локальную сеть и Internet.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Одношаговые задачи принятия решений	5	Написание реферата	ПК-1, СК-1
2	Динамические задачи оптимизации	5	подготовка к лабораторным работам	ПК-1, СК-1
3	Метод динамического программирования	4	Написание реферата	ПК-1, СК-1
4	Потоковые алгоритмы оптимизации в сетевом планировании	4	подготовка к лабораторным работам	ПК-1, СК-1

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами» используется балльно-рейтинговая система в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса (утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 4.09.2017). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Отчеты по практическим работам	6	40	70
Контрольная работа	1	20	30
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 разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Для оценки сформированности компетенций используются:

- лабораторные работы,
- контрольная работа.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины _ФТД.В.02 «Теория оптимального управления экономическими системами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Аксянова А.В. Математическое моделирование в экономике: учебное пособие/Валеева А.Н., Валеева Д.Н., Гумеров А.М.- Казань: Изд-во КГТУ,2016.- 96 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ в электронной библиотеке УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/Aksyanova-matematicheckoe_modelirovanie.pdf доступ с IP-адресов КНИТУ
2.Александровская, Ю.П. Многомерный статистический анализ в экономике [Учебники] : учеб. пособие / Ю.П. Александровская ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 94, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.95 (8 назв.).	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-0589-7.	ЭБС «Консультант Студента», ссылка http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105897.html доступ из любой точки Интернет после регистрации IP адреса в КНИТУ;
4.Валеева А.Н. Информационные технологии в управлении учебное пособие/ А.Н.Валеева, К.Г.Ишполитов, Н.К.Филиппова М-во образования и науки России, КНИТУ –Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. -102 с	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
5.Гончаренко В.М. Методы оптимальных решений в экономике и финансах : учебное пособие / В.М. Гончаренко, В.Ю. Попов под ред. и др. — Москва : КноРус, 2017. — 400 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-04181-9.	ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru/book/927791 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
6.Джафаров К.А. Методы оптимальных решений : учеб. пособие / К.А. Джафаров. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-7782-2526-8.	ЭБС «Консультант Студента», ссылка http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225268.html доступ из любой точки Интернет после регистрации IP адреса в КНИТУ
Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 201 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05377-7.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://biblio-online.ru/book/331A3BFD-4EE2-4948-8893-66134F360ABE/metody-optimalnyh-resheniy Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
7.Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения: учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Лагоша, Т.Г. Апалькова. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 224 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03183-2.	ЭБС «Консультант Студента», ссылка http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279031832.html доступ из любой точки Интернет после регистрации IP адреса в КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гадельшина, Г.А. Информационные технологии управления [Учебники] : учеб. пособие / Г.А. Гадельшина [и др.] ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2009. — 188 с. : ил. — Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр.: с.185-186 (20 назв.). ISBN 978-5-7882-0783-4.	159 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Макаров С.И. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели)(для бакалавров). Учебное пособие : учебное пособие / С.И. Макаров. — Москва : КноРус, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-406-06428-3.	ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru/book/929988 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

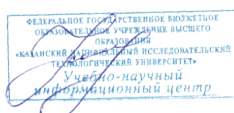
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины _ФТД.В.02 _«Теория оптимального управления экономическими системами» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Дополнительные электронные источники информации

1. Библиотека экономической литературы- <http://ecouniver.com/knigi-po-economike/>;
2. Экономический портал -<http://institutiones.cjm/download/books/hnml>;
3. Библиотека электронных книг -<http://www.pitbooks.ru/economica/>;
4. Экономическая библиотека - <http://lib-e.ru>.
5. Информационно-аналитические материалы Министерства экономики РТ. Сайт Министерства экономики РТ. – <http://mert.tatarstan.ru/rus/develop.htm>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций,*
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук),*

2. Лабораторные занятия:

- а. компьютерный класс,*
- б. пакеты ППП MS Office(Word, Excel)*

3. Прочее

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,*
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.*

13. Образовательные технологии

При преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Использование информационных технологий – обучение в электронной образовательной среде, построение индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

3. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как *предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.*

4. Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.