

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 16.11.2021 18:52:24

Уникальный программный ключ: f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

для программы бакалавриата
по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность программы: Системное программирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Автор: Самохина В.М., к.п.н., заведующая кафедры математики и информатики, e-mail:
vm.samokhina@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры МиИ <u>И.В. Чумаченко</u> Заведующий кафедрой МиИ <u>В.М. Самохина</u> протокол № 10 от «07» мая 2019 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры МиИ <u>И.В. Чумаченко</u> Заведующий кафедрой МиИ <u>В.М. Самохина</u> протокол № 10 от «07» мая 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u>С.П. Санникова</u> « 16 » 05 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС протокол УМС № <u>08</u> от « <u>23</u> » <u>05</u> 2019 г.	/ Л.А. Яковлева Зав. библиотекой <u>О.В. Сокольникова</u> « 13 » 05 2019 г.	

Нерюнгри 2019

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональной компетентности системных программистов в области оптимизации математических методов решения задач планирования.

Краткое содержание дисциплины:

Управляемая динамическая система с дискретным временем. Аддитивная целевая функция. Принцип оптимальности. Двумерная модель распределения средств.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>ПК-1: способен анализировать требования к программному обеспечению.</p>	<p>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2: Обосновывает выбор метода поиска и анализа информации для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3: При обработке информации формирует собственные мнения и суждения на основе системного анализа, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4: Предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ПК-1.2: Способен проводить оценку и обосновывать рекомендуемые решения с учетом данных современных научных исследований и применением математических методов и возможностей моделирования</p>	<p>знать: постановку общей задачи динамического программирования и ее особенности; наиболее часто встречающиеся в приложениях модели; основы методов динамического программирования; приложения методов в экономике.</p> <p>уметь: использовать общие методы и схемы, рассмотренные в процессе обучения, к решению задач.</p> <p>иметь навыки: применения методов динамического программирования при решении различных задач прикладного характера.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.03.01	Динамическое программирование	7	Б1.В.ДВ.02.01 Математическая экономика Б1.В.ДВ.02.02	Б2.В.02(Пд) Проектно-технологическая практика

			Финансовая математика Б1.О.24 Методы оптимизации Б1.О.21 Численные методы Б1.В.04 Математическое и имитационное моделирование	(стационарная)
--	--	--	--	----------------

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. БА-ПМ-19):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.03.01 Динамическое программирование	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	7	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Контрольная работа	7	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	43	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	14	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	28	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	1	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	65	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
7 семестр											
Введение в метод динамического программирования	41	6	-	14	-	-	-	-	-	-	21(ПР)
Приложения динамического программирования	67	8	-	14	-	-	-	-	-	1	21 (ПР) 23 (К)
Всего часов	108	14	-	28	-	-	-	-	-	1	65

Примечание: ЛР-подготовка к практическим занятиям, К – контрольная работа.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Введение в метод динамического программирования.

Управляемая динамическая система с дискретным временем. Аддитивная целевая функция. Общая задача динамического программирования. Особенности метода динамического программирования. Понятие многошагового процесса. Рекуррентные соотношения. Задача дискретного оптимального управления. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнения Беллмана.

Тема 2. Приложения динамического программирования.

Задача об оптимальном маршруте. Построение оптимальной последовательности операций в коммерческой деятельности. Выбор оптимального маршрута перевозки грузов. Задача об оптимальном распределении капиталовложений. Двумерная модель распределения средств. Оптимальная стратегия замены оборудования. Задача о повышении надежности радиоэлектронной аппаратуры. Задача о загрузке.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Введение в метод	7	Лекция-визуализация, презентация,	6

динамического программирования		проблемное обучение	
Приложения динамического программирования		Дискуссионные методы, case-study (анализ конкретных, практических ситуаций).	8
Итого:			14

При *проблемном обучении* под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации, в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов, происходит овладение профессиональными компетенциями.

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение в метод динамического программирования	Подготовка к лабораторному занятию	21	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий.
2	Приложения динамического программирования	Подготовка к лабораторному занятию Выполнение контрольной работы	21 23	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Отчет о выполнении контрольной работы по вариантам.
	Итого		65	

Работа на практическом занятии

В период освоения дисциплины студенты самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практическом занятии является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии – 5 баллов.

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Темы практических работ

- ПР 1 Общая задача динамического программирования. Особенности метода динамического программирования.
ПР 2 Рекуррентные соотношения. Задача дискретного оптимального управления.
ПР 3 Принцип оптимальности Беллмана. Уравнения Беллмана.
ПР 4 Задача об оптимальном маршруте.
ПР 5 Выбор оптимального маршрута перевозки грузов.
ПР 6 Задача об оптимальном распределении капиталовложений.
ПР 7 Двумерная модель распределения средств.
ПР 8-9 Оптимальная стратегия замены оборудования.
ПР 10-11 Задача о повышении надежности радиоэлектронной аппаратуры.
ПР 12-13 Задача о загрузке.
ПР 14 Решение задач.

Критерии оценки:

0 баллов - ставится, если студент не готов к практической работе.

1 балл - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений обсуждаемой темы, но при выполнении заданий допущены неточности или задание выполнено на 50-60%; оформление работы выполнено недостаточно последовательно, допущены ошибки в языковом оформлении материала.

2 балла - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений обсуждаемой темы, но при выполнении заданий допущены неточности или задание выполнено на 60-70%; слабо владеет навыками исследовательского анализа по данной теме; оформление работы выполнено недостаточно правильно.

3 балла - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений обсуждаемой темы, но при выполнении заданий допущены неточности или задание выполнено на 70-85%; при этом студент хорошо владеет навыками исследовательского анализа по данной теме.

4 балла - ставится, если студент почти полностью выполнил задание на 85-95%, но допустил единичные ошибки в изложении материала, знает теоретический материал, самостоятельно поправляет ошибки и погрешности после замечаний преподавателя.

5 баллов – ставится если задание выполнено верно на 100%; студент обладает необходимыми навыками научно-исследовательского анализа по данной теме и обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои суждения; оформление задания выполнено последовательно и полно, правильно использована соответствующая терминология.

Контрольная работа

Тема «Задача об оптимальном распределении средств между предприятиями».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Задача об оптимальном распределении средств между предприятиями и метод динамического программирования
2. Решение задачи об оптимальном распределении средств между предприятиями

Заключение

Критерии оценки:

№	Критерий	3	2	1	0
1	Актуальность: конкретность и достижимость целей и задач; соответствие разработки современным подходам к рассматриваемой проблеме;				
2	Актуальность:				

	соответствие целей и задач ожидаемым результатам; четкость формулировки ожидаемых результатов				
3	Содержание теоретического материала: соответствие содержания заявленной теме; отсутствие в тексте отступлений от темы;				
4	Содержание теоретического материала: логичность и последовательность в изложении материала; способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой				
5	Содержание практической части: способность к анализу и обобщению информационного материала; способность к проведению расчетов, согласно заданию;				
6	Содержание практической части: использование компьютерных программ при выполнении задания; анализ полученных расчетных характеристик, обоснованность выводов				
7	Оформление правильность оформления (наличие всех структурных частей, структурная упорядоченность, ссылки на литературу, цитаты, таблицы, рисунки и т.д.);				
8	Оформление соответствие оформления правилам компьютерного набора текста (соблюдение объема, шрифтов, интервалов, выравнивания текста на страницах, нумерация страниц и т.д.);				
9	Защита владение материалом; правильность ответов на заданные вопросы; способность к изложению собственных мыслей.				
10	Защита наличие презентационного материала				
	Итого	306			

Соответствие критериям: наиболее полно – 3 балла; достаточно полно – 2 балла; частично – 1 балл; не соответствует – 0 баллов.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			

1	Выполнение пр. работы	14ПР*3ч=42ч	14ПР*36=426	14ПР*56=706	знание теории; выполнение практического задания
2	Контрольная работа	23ч	186	306	в письменном виде, по вариантам,
	Итого:	65ч	606	1006	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п. 1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
<p>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>ПК-1: способен анализировать требования к программному обеспечению.</p>	<p>знать: постановку общей задачи динамического программирования и ее особенности; наиболее часто встречающиеся в приложениях модели; основы методов динамического программирования; приложения методов в экономике.</p> <p>уметь: использовать общие методы и схемы, рассмотренные в процессе обучения, к решению задач.</p> <p>иметь навыки: применения методов динамического программирования при решении различных задач прикладного характера.</p>	Высокий	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения нестандартных заданий с использованием инструментария современных ИТ. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения в условиях своей профессиональной деятельности	зачтено
		Базовый	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые были разобраны на практических занятиях с преподавателем. Обучаемый владеет терминологией, знаниями, умениями и навыками в применении информационных технологий в своей профессиональной деятельности.	зачтено
		Минимальный	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в	зачтено

			<p>применении знаний, умений и навыков к решению практических и теоретических заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем. Имеются ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучаемый не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи.</p>	
		Не освоены	<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. Отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию инструментария ИТ для решения задач в профессиональной деятельности и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.</p>	незачтено

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Зачет
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции УК-1, ПК-1
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	зачет - студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения	зачет – зимняя экзаменационная сессия на 4 курсе

процедуры	
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	В соответствии с п. 5.12 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, зачет «ставится при наборе 60 баллов». Таким образом, процедура зачета не предусмотрена.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий студенту необходимо набрать не менее 60 баллов, чтобы получить зачет.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке	Кол-во студентов
Основная литература				
1	Математическое программирование: учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Карманов. - Изд. 5-е, стер. - Москва: Физматлит, 2001. - 263 с. - Библиогр. : с. 260. - ISBN 5-9221-0170-6 : 103,03.			18
2	Введение в оптимальное управление (линейная теория): учеб. для студ. вузов / В. И. Благодатских. - Москва: Высш. шк., 2001. - 239 с. : ил. - Библиогр. : 236 с. - ISBN 5-06-003983-8 : 100,00.			18
Дополнительная литература				
1	Справочник по высшей математике / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. - Изд. 3-е, стер. - Минск: ТетраСистемс, 2001. - 637 с. : ил. - Биогр. словарь. Предм. указ. - ISBN 985-6577-60-8 : 166,00.			18
2	Справочник по математике для научных работников и инженеров = Mathematical Handbook for scientists and engineers: справ. / А. М. Березман, И. А. Вайнштейн, Г. Корн. - Изд. шестое, стер., пер. со второго американского изд. пер. - СПб.: Лань, 2003. - 832 с. : ил., таб. - Библиогр. : с. 796 - 800. - Прил. : Предметный указатель. - Прил. : Указатель важнейших обозначений. - ISBN 5 - 8114 - 0485 - 9 : 225,40.			18

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/>
2. ЭБС«КнигаФонд» -<http://www.knigafund.ru>
3. УниверситетскаябиблиотекаONLINE -<http://biblioclub.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные, практические занятия	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 402	Компьютер, доступ к интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Windows, MSOffice, Open Office

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.