Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.2 Модели и методы оптимизации производственных систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Математическое и компьютерное моделирование
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.2 Модели и методы оптимизации производственных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол №11 от "03" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математических методов и моделей в экономике _____ Н.П. Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ММиМЭ _____ Р.М. Безбородникова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.04 Прикладная математика _____ Н.П. Фот
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф _____ Г.С. Гаевутис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИМИТ
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Безбородникова Р.М., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

освоение теоретических знаний о математических методах оптимизации производственных систем, а также приобретение практических навыков их реализации.

Задачи:

- освоение теоретических аспектов и приёмов оптимизации производственных систем;
- освоение современных методов организации и проведения анализа состояния производственных систем, разработки конкретных предложений для их оптимизации;
- изучение альтернативных вариантов решения задач оптимизации производственных системах;
- приобретение навыков выбора и использования современных инструментальных программных средств для решения задач оптимизации в производственных системах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Математические методы и модели исследования операций, Б1.Д.Б.23 Теория вероятностей и случайных процессов, Б1.Д.В.2 Математические методы и модели в логистике*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен осуществлять математическое и компьютерное моделирование для анализа рисков и выработки оптимальных решений в различных отраслях	ПК*-2-В-2 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа рисков и выработки решений по оптимизации социальных, экономических, производственных процессов и систем	**Знать:** базовые методы и модели анализа состояния производственных систем. **Уметь:** выявлять недостатки функционирования производственных систем, выбирать математические модели и методы для оптимизации их деятельности и находить на их основе организационно-управленческие решения **Владеть:** навыками построения, анализа и проверки адекватности математических моделей производственных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		и выбора на их основе организационно-управленческие решений.
ПК*-4 Способен использовать знания современных языков программирования, стандартных пакетов прикладных программ, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", инструментальных средств анализа данных при решении практических задач управления информацией	ПК*-4-В-2 Применяет знания стандартных и специализированных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий для решения практических задач анализа данных, математического и компьютерного моделирования процессов и систем ПК*-4-В-3 Применяет знания стандартных ППП, информационно-телекоммуникационных технологий, сети "Интернет" для поиска, обработки и систематизации информации, оформления отчетов по результатам выполненных исследований, представления их в виде презентаций, докладов	**Знать:** источники информации, исходные данные для оптимизации деятельности производственных систем, математические модели и методы, инструментальные средства используемые при анализе состояния производственных систем. **Уметь:** строить соответствующую системе математическую модель, проверять её адекватность, использую стандартные пакеты прикладных программ **Владеть:** навыками построения, анализа математических моделей производственных систем, навыками интерпретации результатов моделирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - выполнение тестовых заданий; - подготовка к рубежному контролю.	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая характеристика методов и моделей оптимизации производственных систем	16	2		2	12
2	Динамическое программирование в решении производственных задач	14	2		2	10
3	Организация производственного процесса во времени	14	2		2	10
4	Оперативно-календарное планирование производства	20	4		4	12
5	Организация производственного процесса в пространстве	16	2		2	12
6	Управление надежностью производственного оборудования	28	6		4	18
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Общая характеристика методов и моделей оптимизации производственных систем Понятие производственной системы, ее основные элементы и свойства. Предприятие как производственная система. Элементы и факторы организации, функционирования и развития производственных систем. Краткая характеристика некоторых задач оптимизации производственных систем.

№ 2 Динамическое программирование в решении производственных задач Постановка задачи оптимального управления. Принцип оптимальности Беллмана. Оптимизация стратегии использования оборудования в производственных системах. Задача распределения инвестиций.

№ 3 Организация производственного процесса во времени Производственный цикл изготовления изделия. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла сложного процесса.

№ 4 Оперативно-календарное планирование производства Понятие и необходимость календарного планирования в производстве. Постановка задачи теории расписаний. График Ганта. Правила приоритетов. Составление расписания работы технологической линии (задача Джонсона). Другие методы составления расписаний: метод Петрова-Соколицына, назначения, оптимизированная производственная технология, MRP-процедуры и др. Построение календарных графиков в условиях многопредметных автоматизированных производственных систем.

№ 5 Организация производственного процесса в пространстве Размещение производственных объектов. Выбор оптимального месторасположения объекта на основе пространственного анализа данных. Планирование участка. Расстановка производственного оборудования.

№ 6 Управление надежностью производственного оборудования Показатели надежности оборудования. Методы исследования цензурированных данных. Модель пропорциональных интенсивностей Кокса.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Задачи оптимизации производственных систем	2
2	2	Построение стратегии замены оборудования. Задача распределения инвестиций.	2
3	3	Организация производственного процесса во времени	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4,5	4	Оперативно-календарное планирование производства	4
6	5	Размещение производственных объектов	2
7,8	6	Исследование надежности производственного оборудования	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Безбородникова, Р. М. Модели и методы оптимизации производственных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / Р. М. Безбородникова, Н. П. Фот; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Загл. с этикетки диска. - Систем. требования: Intel Core или аналогич.; Microsoft Windows 7, 8, 10 ; 512 Мб ; монитор, поддерживающий режим 1024x768 ; мышь или аналогич. устройство. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/204671_20240605.pdf - ISBN 978-5-7410-3263-3.

2. Кондратьева, М. Н. Экономика и организация производства : учебно-практическое пособие / М. Н. Кондратьева, Е. В. Баландина ; Ульяновский государственный технический университет, Институт дистанционного и дополнительного образования. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2012. – 73 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363407 (дата обращения: 14.04.2026).

3. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / О. Н. Яркова [и др.]; под ред. А. Г. Реннера ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.58 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2021. - 296 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/143411_20210604.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Новицкий, Н. И. Организация производства [Текст] : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с.

2. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства [Текст] : учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2005. - 528 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 524-526. - ISBN 5-16-002372-0.

3. Производственный менеджмент : учебное пособие : [16+] / А. В. Назаренко, Д. В. Запорожец, Д. С. Кенина [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 140 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484943 (дата обращения: 14.04.2026). – Библиогр.: с. 124. – Текст : электронный.

4. Половко, А. М. Основы теории надежности [Текст] : учеб. пособие / А. М. Половко, С. В. Гуров.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БВХ-Петербург, 2008. - 704 с. - Библиогр.: с. 689-698. - Предм. указ.: с. 699-702. - ISBN 978-5-94157-541-1.

Методические материалы:

1. Модели оперативно-календарного планирования производства [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / сост. Р. М. Безбородникова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл:

0.50 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2022. - 40 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/165357_20220427

2. Организация производства [Электронный ресурс] : методические рекомендации / сост. Н. И. Тришкина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Орс. гуманитар.-технол. ин-т (фил.) Федер. гос. бюджет. образоват. учреждения высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.03 Мб). - Орск : ОГТИ, 2015. - 68 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32886_20170117.pdf

5.3 Периодические издания

1. Методы менеджмента качества : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Справочник экономиста : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
3. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.itlab.unn.ru/?dir=101 Лаборатория «Перспективные информационные технологии» (образовательные ресурсы)
2. https://www.mathedu.ru/- «Математическое образование» — электронная библиотека по математике
3. https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/ - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4. https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
5. https://openedu.ru/course/mephi/ECMAMO/?session=spring_2025- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Математические методы и модели в экономике. Часть 1»
6. https://openedu.ru/course/mephi/ECMAMO_2/?session=spring_2025- «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Математические методы и модели в экономике. Часть 2»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Набор приложений для работы с текстом, таблицами и презентациями в образовательных организациях (режим доступа https://myoffice.ru/products/education/)
4. Веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru
6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026].
8. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru)
9. Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационнообразовательную среду ОГУ.