

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой
Матвеев Михаил Григорьевич
Кафедра информационных технологий управления

18.04.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Математические модели и методы принятия решений

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация: Информационные технологии в менеджменте

3. Квалификация (степень) выпускника:

Магистратура

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных технологий управления

6. Составители программы:

Матвеев Михаил Григорьевич

7. Рекомендована:

НМС ФКН 25.02.2022 протокол №3

8. Учебный год:

2022-2023 1 семестр

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение студентами базовых знаний и овладение основами математического аппарата современных моделей и методов принятия решений при управлении бизнес-процессами.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с видами задач принятия решений в проблемной области организационного управления;
- ознакомление с моделями и методами решения задач принятия решений, в том числе в условиях неопределенности;

- приобретение навыков решения задач планирования;
- приобретение навыков решения задач контроля и управления.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок Б1, по выбору, часть, формируемая участниками образовательных отношений

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
<p>ПК-10 способен определять варианты структур программного обеспечения информационных систем (программного средства), необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур с использованием моделей различного уровня</p>	<p>ПК-10.1 Умеет проводить анализ внешнесистемных требований, возможностей их реализации, определяет концептуальный и функциональный облик системы (программного средства), выявление и анализ известных аналогов ПК-10.2 Умеет проводить формирование вариантов структуры системы (программного средства) и и разрабатывает варианты реализации их реализации в рамках предлагаемых алгоритмических и программных решений ПК-10.3 Умеет проводить исследование альтернативных вариантов построения системы (программного средства) с использованием моделей различного уровня</p>	<p>Знать теоретические основы математического моделирования и методов оптимизации.</p>
<p>ПК-9 Умеет осуществлять моделирование процессов и объектов, постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов, осуществлять выбор оптимальных решений</p>	<p>ПК-9.2 Умеет тестировать результаты прототипирования ПК-9.3 Имеет навыки применения методов и средств экспертной оценки предложенного прототипа ИС, подготовки экспертных заключений на основе полученного опыта</p>	<p>Уметь анализировать и тестировать результаты работы построенной модели Знать методы получения и обработки экспертной информации.</p>

ПК-13 Способен выполнять проектирование структур данных и баз данных	ПК-13.1 Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных	Знать методы получения и обработки экспертной информации.
Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-16 Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять результаты профессиональному сообществу	ПК-16.1 Умеет обрабатывать данные проводимых исследований с использованием современных методов анализа информации и информационных технологий	Иметь навыки обработки статистических данных, используемых для моделирования и принятия решений

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 1	Всего
Аудиторные занятия	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия		0
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа	18	18
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайнкурса, ЭУМК

1	Процессы планирования на производстве	Линейное программирование, стохастическое программирование, динамическое программирование, теория игр как инструменты решения бизнес-задач планирования.	Оптимальное управление ресурсами на предприятии
п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайнкурса, ЭУМК
2	Процессы управления запасами	Модель оптимального складского запаса, формула Уилсона. Модификации модели для различных допущений. Управление запасами в условиях неопределенности спроса. Уровневая и временная модели управления запасом.	Управление запасами
3	Процессы управления качеством	Модели контролирования временных рядов технологических и организационных процессов. Карты Шухарта. Методы выборочного контроля качества.	Управление качеством
4	Процессы массового обслуживания	Модели массового обслуживания с непрерывным временем, система уравнений Колмагорова. Модели с дискретным временем. Марковские цепи.	Массовое обслуживание
5	Принятие решений в конфликтных ситуациях	Элементы теории игр	Теория игр

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Производственное планирование с использованием линейного и стохастического программирования.	4		6	4	14

2	Теория игр и ее использование в задачах производственного планирования.	2		4	2	8
3	Модели управления запасами с детерминированным спросом	2		6	2	10
№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Модели управления запасами с вероятностным спросом.	2		4	2	8
5	Методы контроля качества процессов	2		4	2	8
6	Методы выборочного контроля качества при приемке больших партий	2		4	2	8
7	Модели массовго обслуживания процессов с непрерывным временем. Уравнения Колмагорова, модели гибели и размножения.	2		4	4	10
8	Модели массового обслуживания с дискретным временем. Марковские цепи в процессах динамического планирования.	2		4		6

		18	0	36	18	72
--	--	----	---	----	----	----

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы;

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Матвеев, Михаил Григорьевич. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Прикладная информатика (по обл.)" и др. специальностям / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова .— М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2008 .— 446, [1] с. : ил. ; 22 см. — Предм. указ.: с. 442-447 .— Библиогр.: с. 440-441 .— ISBN 978-5-279-03279-2 .— ISBN 978-5-16-003412-6.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Андрейчиков, Александр Валентинович. Анализ, синтез, планирование решений в экономике : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика в экономике" / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова .— М. : Финансы и статистика, 2004 .— 363, [1] с. : ил., табл. — Библиогр. в конце гл. — Указ.: с. 359-361 .— ISBN 5-279-02901-7.
2	Черноруцкий, Игорь Георгиевич. Методы оптимизации и принятия решений : Учебное пособие / И. Г. Черноруцкий ; С.-Петербург. гос. техн. ун-т .— СПб. : Лань, 2001 .— 381 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— ISBN 5-8114-0387-9 : 80.00.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
-------	----------

1	<p>Построение имитационной модели управления запасами на складе средствами Business Studio [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. всех форм обучения фак. компьютер. наук ; для направлений: 09.03.02 - Информ. системы и технологии, 09.03.03 - Приклад. информатика, 09.04.02 - Информ. системы и технологии] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : И.В. Абрамов , М.Г. Матвеев, Е.А. Сирота .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000; Adobe Acrobat Reader .— <URL:http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-77.pdf>.</p>
---	---

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Обучение происходит с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) на портале «Электронный университет ВГУ» (платформа Moodle: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11882>).

Учебные материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде вуза «Электронный университет ВГУ - Moodle» для обеспечения возможности дистанционного освоения учебного материала и самостоятельной работы слушателей

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Курс реализуется на основе материально-технической базы факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Аудитории 477, 479, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 387, 290, 291, 292, 293, 295, 297, 301п, 303п, 305п, 307п, 314п, 316п, 505п

Материально-техническое оснащений аудиторий

Наименование помещения (номер аудитории)	Имеющееся оборудование
479	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
380	<p>Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система Интернет-видеоконференцсвязи (корп. 1а ауд. 380) Состав системы Интернет-видеоконференцсвязи: ВКС LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25"</p> <p>Лабораторное оборудование по теоретической механике и оптике: машина Атвуда, маятник Максвелла, универсальный маятник, маятник Обербека, крутильный маятник, наклонный маятник, прибор для исследования столкновения шаров, определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника, изучение законов вращательного движения тел, исследование сложных колебаний, установка для измерения модуля упругости проволоки.</p>

505п	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
477	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
292	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API.
297	Учебная аудитория: ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.

290	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.).</p> <p>Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300).</p>
291	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
293	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе Core i7-11700K-3.6 ГГц, мониторы ЖК 24" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование компьютерной графики видеоадаптеры GeForce RTX 3070.</p>
295	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-9100-3,6ГГц, , мониторы ЖК 24" (14 шт.); учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа».</p>

305п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
307п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
303п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: персональные компьютеры на базе Intel i3-8100 3.60ГГц, мониторы ЖК 19" (10 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор HP Procurve 2524, аппаратный межсетевой экран D-Link DFL-260E, аппаратный межсетевой экран CISCO ASA-5505. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с сетевыми экранами. USB-считыватели смарт-карт ACR1281U-C1 и ACR38U-NEO, смарт-карты ACOS3 72K+MIFARE, карты памяти SLE4428/SLE5528. Учебно-методический комплекс "Программно-аппаратная защита сетей с защитой от НСД" ОАО "ИнфоТеКС".</p> <p>Лабораторное оборудование технической защиты информации, состав ST03ЗР "Пиранья" - многофункциональный поисковый прибор, ST03.DA дифференциальный низкочастотный усилитель, ST03.TEST - контрольное устройство; комплекс виброакустической защиты "Соната": Соната-ИПЗ, СонатаСА-65М, Соната-СВ-45М; генератор-виброизлучатель (5 октав) "ГШ-1000У"; генератор шума для защиты объектов вычислительной техники 1, 2 и 3 категорий от утечки информации; система автоматизированная оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу побочных электромагнитных излучений и наводок <Сигурд>. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга радиобстановки в диапазоне 9 кГц - 21 ГГц «Кассандра К21». Комплекс оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам, 20 - 12500 Гц.</p>
314п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
316п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
381	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-540-3ГГц, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
382	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флипчарт. Специализированная мебель.

383	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование мобильных приложений и игр: рабочие места персональные компьютеры на базе Intel i7-9700F, видеоадаптеры nVidia GeForce RTX2070, мониторы ЖК 27" (16 шт.); Системы виртуальной реальности HTC Vive Cosmos (2шт.); Беспроводной маршрутизатор TP-Link Archer C7.</p> <p>Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: рабочие места персональные компьютеры HP-3500-PRO на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 22" (16 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор CISCO Catalyst 2950, маршрутизатор CISCO 2811-ISR, аппаратный межсетевой экран CISCO серии ASA-5500. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с перечисленным сетевым оборудованием. Программный анализатор сетевого трафика WireShark. Программный симулятор Packet Tracer, для создания виртуальных стендов, включающих коммутаторы 2 и 3 уровней, маршрутизаторы, сетевые экраны и COB. Учебно-методический комплекс "Безопасность компьютерных сетей" ОАО "ИнфоТеКС".</p>
384	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
385	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
387	<p>Учебная аудитория: компьютер преподавателя Core2Duo-E7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры студентов на базе i5-10400-2,9ГГц, мониторы ЖК 27" (11 шт.). Специализированная мебель.</p>
301п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflops. Состав кластера: 10 узлов, каждый имеет два 12-ядерных процессора Intel Xeon E5-2680V3, 128 Гбайт ОЗУ, SSD 256 Гбайт. 7 узлов из 10 содержат по 2 ускорителя Intel Xeon Phi 7120, 3 узла - 2 ускорителя Tesla K80M. Все узлы объединены высокоскоростной сетью InfiniBand 56 Gbps; управляющий узел кластера (также сервером для хранения файлов): два 12-ядерных процессора, 64 Гбайт оперативной памяти и дисковую подсистему объемом 14 ТБайт; сервер для занятий по параллельному программированию: Intel X5650@2.67GHz 12 ядер 24 потоков, ОЗУ 36ГБ, дисковая подсистема объемом 300ГБ.</p>
190a	<p>Лабораторное оборудование медицинской кибернетики: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 19" (3 шт.); электроэнцефалограф Нейрон-спектр-4 (2 шт.); кардиограф Полиспектр-12 (1 шт.); оптические микроскопы Р-1 (2 шт.); 3D-принтер (1 шт.); паяльные станции (2 шт.). Специализированная мебель.</p>

403п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2320-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (7 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Лабораторное оборудование физической лаборатории с комплектом оборудования по квантовой физике: Установка для изучения космических лучей (ФПК-01); установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца (ФПК-02); установка для определения длины свободного пробега частиц в воздухе (ФПК-03); установка для изучения энергетического спектра электронов (ФПК-05); установка для изучения р-п перехода (ФПК-06); установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников (ФПК-07); установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках (ФПК-08); установка для изучения спектра атома водорода (ФПК-09); установка для изучения внешнего фотоэффекта (ФПК-10); установка для изучения абсолютно черного тела (ФПК-11); установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика (ФПК-12); установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (ФПК-13).
420	Лабораторное оборудование по электротехнике и электронике: лабораторные стенды: полупроводниковые диоды, фотодиод, биполярный транзистор, полевой транзистор, операционный усилитель, многокаскадовый RC-усилитель, амплитудный модулятор и демодулятор, LC-генератор с индуктивной обратной связью, кварцевый генератор, RC-генератор с фазосдвигающей цепью, мультивибратор, триггер на биполярном транзисторе, основные схемы выпрямителей, универсальные логические элементы ТТЛ, регистр сдвига, счетчик Специализированная мебель.
425	Лабораторное оборудование сетей и систем передачи информации: стойка (коммуникационный шкаф), 3 коммутатора CISCO WS-C2960-24TT-L, 3 маршрутизатора CISCO 2801, 2 WiFi-маршрутизатора Linksys WRT54G. Специализированная мебель.

Адреса (местоположения) помещений

Наименование помещения (номер аудитории)	Адрес (местоположение) помещения
479	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479
380	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 380
505п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 505
477	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477
292	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292

297	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297
290	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290
291	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 291
293	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 293
295	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 295
305п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 305
307п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 307
303п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 303
314п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 314
316п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316
381	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381
382	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382
383	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383
384	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384
385	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385
387	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387
308пп	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 308
309п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 309
301п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 301
190а	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 190а
403п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 403
420	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 420
425	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1, ауд. 425

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Наименование ПО	Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии
ОС Windows v.7, 8, 10	Microsoft (прим. 1)
LibreOffice v.5-7	The Document Foundation, GNU
Платформа электронного обучения LMS-Moodle, основа Образовательного портала «Электронный университет ВГУ»	Moodle Pty Ltd, GNU General Public License
RStudio	RStudio

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	3	ПК-9	ПК-9.2, ПК-9.3	Практическое задание, устный опрос
2	1,5	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3	Практическое задание, устный опрос
3	4	ПК-13	ПК-13.1	Практическое задание, устный опрос
4	2	ПК-16	ПК-16.1	Практическое задание, устный опрос

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

КИМ

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (фронтальная беседа и доклады); оценки результатов практических заданий. Критерии оценивания: при оценивании используются 4-х балльная шкала оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям свободно оперирует понятийным аппаратом и приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано уверенное владение материалом или содержатся отдельные пробелы и неточности в ответе на вопрос КИМ.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания отдельных разделов дисциплины, допускает существенные ошибки в формулировании ответа на поставленные в КИМ вопросы.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе на вопрос КИМ, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.	–	Неудовлетворительно

Примерные вопросы устного опроса:

1. Задача линейного программирования. Решение геометрическим методом.
2. Анализ задачи линейного программирования.
3. Задача целочисленного программирования и ее решение.
4. Задача стохастического программирования.
5. Модель управления запасами без дефицита.
6. Модель управления запасами с дефицитом.
7. Стохастическая модель управления запасами.
8. Управление качеством технологического процесса.
9. Управление качеством при приемке готовой продукции.
10. Антагонистические игры. Решение игры в смешанных стратегиях.
11. Биматричные игры.

Перечень примерных практических заданий:

1. На склад доставляют цемент на барже по 1500 т. В сутки со склада потребители забирают 50 т цемента. Накладные расходы по доставке партии цемента равны 2 тыс.

руб. Издержки хранения 1 т цемента в течение суток равны 0,1 руб. Требуется определить: 1) длительность цикла, среднесуточные накладные расходы и среднесуточные издержки хранения; 2) эти же величины для размеров партии в 500 т и в 3000 т; 3) каковы оптимальный размер заказываемой партии и расчетные характеристики работы склада в оптимальном режиме.

2. Объем продажи некоторого магазина составляет 350 упаковок пакетного супа в год. Величина спроса равномерно распределяется в течение года. Цена покупки одного пакета равна 2 д.е. За один заказ владелец магазина должен заплатить 10 д.е. (c_1). Время доставки заказа от поставщика составляет 7 дней. По оценкам специалистов, издержки хранения составляют 15% среднегодовой стоимости запасов.

Вопросы:

- 1) Сколько пакетов (n^*) должен заказывать владелец магазина каждый раз, если его цель состоит в минимизации общей стоимости запасов?
- 2) Предположим, что магазин работает без выходных, определим, с какой частотой следует осуществлять подачу заказов (T^*) и уровень повторного заказа (уровень запаса, при котором уже необходимо заказывать следующую партию).
- 3) Предположим, что дефицит допустим, убытки, связанные с отсутствием товара, составят 12% среднегодовой стоимости запасов. Найти оптимальный размер партии, период между поставками и общую сумму затрат.
3. В регионе две конкурирующие фирмы по производству обуви: фирма А и фирма В. Фирма А может производить в будущем году 4 новых модели обуви: А1, А2, А3 и А4. Конкурент В также может производить 4 новые модели: В1, В2, В3, В4. Так как обувь аналогичная, то спрос и соответственно прибыль каждой фирмы от производства каждой модели зависит от того, что производит конкурент. Оценки прибыли фирмы А (которые, ввиду конкуренции, пропорциональны убыткам фирмы В) приведены в таблице (тыс. р.):

	В1	В2	В3	В4
А1	30	25	14	50
А2	60	46	40	75
А3	20	60	45	60
А4	30	50	30	50

Как рациональнее всего поступить каждой фирме, чтоб получить наибольшую прибыль? Составить модели линейного программирования.

4. Построить кривые оперативной характеристики $P(q)$ для следующих двух схем выборочного контроля:

Схема А: объем выборки $n=10$, $c=1$, т.е. осуществляется приемка партий продукции, если число бракованных изделий в выборке не больше одного включительно.

Схема В: объем выборки $n = 15$, $c=2$, т.е. осуществляется приемка партий продукции, если число бракованных изделий в выборке не больше двух включительно.

Если производитель и потребитель приходят к соглашению о том, что AQL равен 10% (то есть партия считается хорошей, если доля дефектов меньше 0,1), риск производителя равен 0,07 (производитель согласен на то, что будет отвергнуто в среднем не более 7 партий из ста хороших), если LQ составляет 25% (партия считается плохой уже при наличии 25% дефектных изделий), а риск потребителя — 0,08 (потребитель согласен

принять в среднем не более 8 дефектных партий из 100), какая из схем будет предпочтительнее в данной ситуации?

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по экзаменационным билетам Перечень вопросов к экзамену:

1. Постановка задачи линейного программирования. Решение геометрическим методом.
2. Анализ чувствительности задачи линейного программирования.
3. Задача целочисленного программирования и ее решение методом ветвей и границ.
4. Задача стохастического программирования.
5. Модель управления запасами без дефицита.
6. Модель управления запасами с дефицитом.
7. Стохастическая модель управления запасами.
8. Управление качеством технологического процесса.
9. Управление качеством при приемке готовой продукции. Оперативная характеристика
10. Решение игры в смешанных стратегиях 2×2 и $2 \times n$. Решение игры в смешанных стратегиях $m \times n$
12. Решение биматричной игры.

Описание технологии проведения

Обучающемуся выдаётся КИМ, содержащий практическое задание и блок теоритических вопросов

Пример экзаменационного билета

1. Управление качеством технологического процесса.
2. Построить кривые оперативной характеристики $P(q)$ для следующих двух схем выборочного контроля:

Схема А: объем выборки $n=10$, $c=1$, т.е. осуществляется приемка партий продукции, если число бракованных изделий в выборке не больше одного включительно.

Схема В: объем выборки $n = 15$, $c=2$, т.е. осуществляется приемка партий продукции, если число бракованных изделий в выборке не больше двух включительно.

Если производитель и потребитель приходят к соглашению о том, что AQL равен 10% (то есть партия считается хорошей, если доля дефектов меньше 0,1), риск производителя равен 0,07 (производитель согласен на то, что будет отвергнуто в среднем не более 7 партий из ста хороших), если LQ составляет 25% (партия считается плохой уже при наличии 25% дефектных изделий), а риск потребителя — 0,08 (потребитель согласен принять в среднем не более 8 дефектных партий из 100), какая из схем будет предпочтительнее в данной ситуации?

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели:

1. знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;

2. умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов (теорем, алгоритмов, методик) с использованием математических выкладок, блок-схем, структурных схем и стандартных описаний к ним;
3. умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в том числе, в ходе выполнения практических заданий;
4. умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
5. владение навыками проведения компьютерного эксперимента, тестирования алгоритмов.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на экзамене представлено в следующей таблице

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков по приведенным критериям Повышенный свободно оперирует понятийным аппаратом иуровень приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач.		Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных критериев, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано уверенное владение материалом или содержатся отдельные пробелы и неточности в ответе на вопрос КИМ.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные Пороговый уровень знания отдельных разделов дисциплины, допускает существенные ошибки в формулировании ответа на поставленные в КИМ вопросы.		Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе на вопрос КИМ, затрудняется ответить на дополнительные вопросы.		Неудовлетворительно

Оценка остаточных знаний

ПК-9. Умеет осуществлять моделирование процессов и объектов, постановку и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов, осуществлять выбор оптимальных решений

Период окончания формирования компетенции: _1_ семестр

Перечень дисциплин (модулей), практик, участвующих в формировании компетенции:

- Дисциплины (модули):
- Математические модели и методы принятия решений (1 семестр);

Перечень заданий для проверки сформированности компетенции:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:
 - a. годовые прибыли отраслевых предприятий;
 - b. **выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;**
 - c. налоговые платежи предприятий.
2. Контрольные карты впервые предложил:
 - a. Деминг;
 - b. Тагути;
 - c. **Шухарт;**
 - d. Исикава.
3. Кооперативные игры – это игры:
 - a. с нулевой суммой;
 - b. со смешанными стратегиями;
 - c. **допускающие договоренности игроков**

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Партия (управление качеством) считается хорошей при $q \leq AQL$ (ответ **да/нет**)
2. Партия (управление качеством) считается хорошей при $AQL \leq q \leq LQ$ (ответ **да/нет**)

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности)

1. Управление качеством. Пусть $a=0,1$, $b=0,2$, $AQL=0.005$, $LQ=0.02$.

Тогда в среднем из каждых 100 партий, имеющих засоренность не выше ...%, будет забраковано не более ..., а из 100 партий, содержащих более ...% дефектных изделий будет принято не более ... партий

2. Управление качеством. Пусть $a=0,07$, $b=0,2$, $AQL=0.004$, $LQ=0.0$

Тогда в среднем из каждых 100 партий, имеющих засоренность не выше ...%, будет забраковано не более ..., а из 100 партий, содержащих более ...% дефектных изделий будет принято не более ... партий

3. Дана игра с платежной матрицей

1 3 10

2 6 5

11 8 9

Чему равна цена игры? Определите седловую точку?

4. Пусть затраты связанные с доставкой одной партии $c_1=10000$ ден. ед., затраты, связанные с хранением e единицы продукции в единицу времени равны $0,35$ ден. ед., интенсивность расходования продукции со склада $b = 3$ ед./мин. Определить наиболее экономичный объем партии, интервал времени, через который необходимо доставлять продукцию на склад и общие затраты. (Считаем, что общий промежуток времени 1 год, Общий объем запасаемой продукции 120000 ед. Модель детерминированная, без дефицита) (результаты округлить до целых чисел) Ответы:

1. 0,5% 10 2% 20

2. 0,4% 7 2%

20

3. Цена игры равна 8, седловая точка (A3, B2).

4. Оптимальный объем партии 138 деталей, интервал времени 46 дней, 553715 ден. ед.

Обучающийся приводит полный и безошибочный 3 балла ответ

Обучающийся приводит полный ответ. Допускаются незначительные неточности.

Ответ представлен частично, есть неверные суждения

Представлен неверный ответ. Присутствуют грубые ошибки или неточности.

2 балла
1 балл
0 баллов

ПК-10 способен определять варианты структур программного обеспечения информационных систем (программного средства), необходимые информационные потоки и исследовать варианты структур с использованием моделей различного уровня

1. Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования: а.

ВОЗМОЖНО;

b. невозможно;

c. возможно, если платежная матрица единичная.

2. Верхней ценой парной игры является:

a. гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;

b. гарантированный выигрыш игрока В;

c. **гарантированный проигрыш игрока В.**

3. Чистой ценой игры называется:
- верхняя цена игры;
 - нижняя цена игры;
 - общее значение верхней и нижней ценой игры.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Интенсивность поступления на склад деталей в начале смены составляет $a(t)=5$ дет/мин., в течение первого часа линейно возрастает, достигая к концу его 10 дет/мин. и затем остается постоянной. Полагая, что поступление деталей на склад происходит непрерывно в течение всех 7 часов смены, а вывоз деталей со склада производится в конце работы, записать выражение для уровня запаса в произвольный момент времени и, используя его, найти количество деталей на складе через 30 мин после начала работы.

Ответ: 187,5

1. Дана игра с платежной матрицей

1 3 10

2 6 5

11 8 9

Чему равна цена игры?

Ответ: 8

ПК-13 Способен выполнять проектирование структур данных и баз данных

1. Математической основой методов сетевого планирования является:
- аналитическая геометрия;
 - теория электрических цепей;
 - теория графов.
2. Формула для определения наиболее экономичного объема партии в статической детерминированной модели без дефицита
- $n^*=(2*c1*b/c2)^{0.5}$
 - $n^*=(2*c1*b/(c2*p))^{0.5}$
3. Формула для определения наиболее экономичного объема партии в статической детерминированной модели с дефицитом
- $n^*=(2*c1*b/c2)^{0.5}$
 - $n^*=(2*c1*b/(c2*p))^{0.5}$

ПК-16 Способен определять качество проводимых исследований, обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований и представлять ре-зультаты профессиональному сообществу

1. Какой риск при проверке статистических гипотез относится к риску потребителя? а. α - риск;
- β - риск;
 - γ - риск;
 - δ - риск.

2. Стабильный процесс – это:

- a. процесс, имеющий постоянный средний уровень;
- b. процесс, имеющий постоянный уровень рассеивания;
- c. процесс, каждый показатель качества которого, находится в состоянии статистической управляемости;
- d. процесс, имеющий постоянную долю несоответствующих единиц продукции

3. Оперативной характеристикой плана контроля называется функция, соответствующая:

- a. вероятности принять партию изделий с долей дефектных экземпляров q ;
- b. вероятности отклонить партию изделий с долей дефектных экземпляров q ;
- c. вероятности принять партию изделий с долей годных экземпляров $1 - q$.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

Интенсивность поступления на склад деталей в начале смены составляет 5 дет/мин., в течение первого часа линейно возрастает, достигая к концу его 10 дет/мин. и затем остается постоянной. Полагая, что поступление деталей на склад происходит непрерывно в течение всех 7 часов смены, а вывоз деталей со склада производится в конце работы, записать выражение для уровня запаса в произвольный момент времени и, используя его, найти количество деталей на складе через 70 мин после начала работы.

Ответ: 550

3) открытые задания (мини-кейсы, средний уровень сложности):

В задаче оптимального распределения ресурсов получено оптимальное решение $x_1=30$, $x_2=40$

Определить, какие ресурсы являются дефицитными, если система ограничений задачи

$$2 \cdot x_1 + 5 \cdot x_2 \leq 300$$

$$3 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 \leq 250$$

$$4 \cdot x_1 - x_2 \leq 80$$

Определить максимальное значение целевой функции, если она определяется выражением $F = 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2$

Ответ: 2-й и 3-й ресурсы дефицитные, значение целевой функции 180