

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.23 Экономико-математические методы и модели

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная информатика в экономике

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Программу составили:

зав. кафедрой, канд. эконом. наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

	(наименование кафедры)		
13.02.2024	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, помощник генерального директора ОАО
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	знания: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования умения: навыки:
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	знания: умения: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования навыки:
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	знания: умения: навыки: Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
2. ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	знания: Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования умения: навыки:

о моделирования	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	знания: умения: Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий навыки:
	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	знания: умения: навыки: Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-1), Теория систем и системный анализ (ОПК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Теоретические основы математического моделирования экономических процессов	10	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Экономика как объект математического моделирования. Основные направления экономико-математического моделирования.	1	
Лекция. Принципы построения ЭММ. Макро- и микро- модели в отношении экономических объектов. Использование ЭММ в практике принятия управленческих и прогностических решений	1	
Лабораторная работа. Работа в MS Excel, сервис "Поиск решения"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционных материалов и литературы.	6	
Детерминированные модели в экономике	30	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Оптимизационные однопродуктовые модели экономической динамики. Основные понятия линейного, нелинейного, динамического программирования	2	
Лекция. Математическая модель общей задачи линейного программирования (ЛП). Методы решения общей задачи линейного программирования.	2	
Лекция. Математическая модель транспортной задачи ЛП и ее модификации.	2	
Лабораторная работа. Решение задач линейного программирования в MS Excel, сервис "Поиск решения"	12	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	12	
Изучение лекционных материалов и литературы.		
Балансовые методы в экономике	18	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Матричные балансовые модели. Математическая модель межотраслевого баланса производства и распределения продукции.	1	
Лекция. Математический аппарат межотраслевого баланса, коэффициенты прямых и косвенных затрат, коэффициенты полных затрат.	1	
Лабораторная работа. Решение систем уравнений матричных моделей баланса.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР	10	
Изучение лекционных материалов и литературы.		
Сетевое планирование	25	ОПК-1, ОПК-6
Лекция. Основные понятия и обозначения. Упорядочивание структурной таблицы комплекса работ.	2	
Лекция. Построение сетевого графика, определение критического пути, некритических дуг и временных резервов	2	

Лекция. Построение формального алгоритма.	1	ОПК-1, ОПК-6
Лабораторная работа. Построение сетевых моделей и их решение.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционных материалов и литературы.	12	
Модели управления запасами	25	
Лекция. Модель Уилсона. Входные и выходные параметры.	1	
Лекция. Модели управления запасами. учитывающие скидки	2	
Лабораторная работа. Решение задач по управлению запасами	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционных материалов и литературы.	14	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **контрольной работы, лабораторной работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Орехов, Андрей Михайлович. Методы экономических исследований [Текст] : [учеб. пособие для подгот. магистров по напр. 080100 "Экономика" в рамках аннотир. программ 08011 "Экон. теория" , 080016 "Экон. история и история экон. мысли"] / А. М. Орехов ; Рос. ун-т Дружбы народов. М.: Инфра-М, 2009. - 390, [1] с. ISBN 5-16-002567-7. Экземпляры: всего 15.	15
2.	Орлова, Ирина Владленовна. Экономико-математические моделирование [Текст] : практ. пособие по решению задач / И. В. Орлова. М.: Вузовский учебник ВЗФЭИ, 2008. - 142, [1] с. ISBN 978-5-9558-0007-3. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Дрогобыцкий, Иван Николаевич. Системный анализ в экономике [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Мат. методы в экономике" и др. экон. специальностям] / И. Н. Дрогобыцкий. М.: Финансы и статистика Инфра-М, 2009. - 508 с. ISBN 978-5-279-03242-6 978-5-16-003536-9. Экземпляры: всего 5.	5
4.	Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева. Москва: Дашков и К, 2017. - 286 с. ISBN 978-5-394-02488-7.	https://e.lanbook.com/book/91232
5.	Бережная, Елена Викторовна. Математические методы моделирования экономических систем [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. М.: Финансы и статистика, 2002. - 366 с. ISBN 5-279-02291-8. Экземпляры: всего 5.	5
6.	Шапкин, Александр Сергеевич. Математические методы и модели исследования операций [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальности "Мат. методы в экономике"] / А. С. Шапкин, Н. П. Мазаева. 4-е изд. М.: Дашков и К, 2007. - 395 с. ISBN 5-91131-331-6. Экземпляры: всего 15.	15
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	314а (III)	ПК 1 - ICL RAY	Справочная правовая

		P222.1 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (1), ПК 2 - ICL RAY P222.2 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (15), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Шкаф IBM Netbay 25U (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Комплект ГАРАНТ- Мастер
--	--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии

технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

В системе ограничений экономико-математических моделей всегда присутствует условие

Выберите один ответ:

☐ отрицательности переменных

☐ неотрицательности переменных

☐ неограниченности переменных

☐ неотрицательности переменных

Свободные члены в системе ограничений двойственной задачи линейного программирования – это

Выберите один ответ:

☐ произвольные значения, несвязанные с прямой задачей

☐ свободные члены в системе ограничений прямой задачи

☐ коэффициенты при переменных в целевой функции прямой задачи

☐ коэффициенты при переменных в системе ограничений в прямой задаче

Временной резерв равен

Выберите один ответ:

☐ разность времен работ, лежащих на критическом пути

☐ разность времен работ, лежащих на некритической дуге

☐ разность между суммой времен критических работ, лежащих на критическом пути, замыкающим дугу и некритических работ, лежащих на самой дуге

☐ разность между суммой времен работ, лежащих на некритической дуге, и работ, лежащих на критическом пути, замыкающим дугу

Принцип.....означает, что каждая последующая модель не должна нарушать свойств объекта, установленных и отраженных в предыдущих моделях комплекса

Выберите один ответ:

☐ достоверности используемой информации

☐ максимальной реализуемости

двойственности моделей

вариантности информации

В общие затраты на управление запасами входят

Выберите один ответ:

☐ Затраты на изготовление товара

☐ Затраты на покупку товара

☐ Затраты на аренду торгового зала

☐ Затраты на кассовое обслуживание

Модель Уилсона относится к

Выберите один ответ:

☐ Балансовым моделям

☐ Задачам сетевого планирования

☐ Задачам линейного программирования

☐ Задачам управления запасами

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Особенности моделирования в экономике
2. Понятие модели и моделирования. Этапы моделирования.
3. Классификация моделей.
4. Экономико-математическая модель. Классификация.
5. Принципы построения экономико-математической модели.
6. Оптимизационные модели. Задачи линейного программирования.
7. Решение задач линейного программирования с помощью программы MS Excel «поиск решения».
8. Анализ оптимального решения на основе отчетов.
9. Анализ оптимального решения на основе теории двойственности.
10. Параметрический анализ.
11. Транспортная задача линейного программирования.
12. Задача о назначениях.
13. Метод сетевого планирования.

14. Упорядочивание структурной таблицы.
15. Временной сетевой график. Построение.
16. Временной сетевой график. Резервы. Критические работы и дуги.
17. Алгоритм задачи сетевого планирования.
18. Основная модель управления запасами.
19. Модель управления запасами, учитывающая скидки.
20. Пример УЗ с одной скидкой.
21. Пример УЗ с двумя скидками.