

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Тарасова Ирина Владимировна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 24.05.2022 14:39:59  
Уникальный программный ключ:  
8c45e14bf77dac42d4f8b124280a05e6949a00d3

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРАВОСЛАВНЫЙ СВЯТО-ТИХОНОВСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ПСТГУ)**

*Факультет информатики и прикладной математики  
Кафедра экономики*

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Тарасова И.В.  
« 31 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Исследование операций»

38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки «Прикладная экономика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Москва, 2021 г.

Год начала обучения по учебному плану: 2019

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Исследование операций» является формирование у студентов представлений о необходимости научного анализа сложных социально-экономических систем и целенаправленных процессов с точки зрения организации их структуры и оптимального управления ими, об фундаментальных основах математического аппарата формализации процессов (в т.ч. и информационных) в сложных системах управления предприятиями и организациями.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций» относится к вариативной части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Дисциплина «Исследование операций» взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономическая информатика», читаемых на первом и вторых курсах во втором семестре.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Коды компетенций	Результаты освоения ОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	В результате изучения дисциплины «Исследование операций» освоение данной компетенцией достигается, если в результате изучения курса студент: <b>знает:</b> как описать социально-экономические процессы и явления <b>умеет:</b> строить стандартные количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты <b>владеет:</b> математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники

**4. Объем дисциплины «Исследование операций» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

На учебные занятия лекционного типа отводится 15 часов,  
на занятия практического (семинарского) типа — 15 часов,  
на индивидуальные занятия — 0 часов.

Самостоятельная работа составляет 42 часа.

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

№	Наименование и содержание тем дисциплины	Код формируемой компетенции по темам (разделам)	Часов на учебную работу				На СРС:
			Всего (включая СРС):	На контактную работу по видам учебных занятий:			
				Л	ПЗ	ИЗ	
1.	<b>Тема 1.</b> Основные понятия исследования операций и системного анализа	ПК-4	11	3	2	0	6
2.	<b>Тема 2.</b> Абстрактные вычислительные машины, вычислительная сложность и теория алгоритмов	ПК-4	11	2	3	0	6
3.	<b>Тема 3.</b> Динамическое программирование.	ПК-4	10	2	2	0	6
4.	<b>Тема 4.</b> Основы теории графов	ПК-4	10	2	2	0	6
5.	<b>Тема 5.</b> Методы оптимизации и математическое программирование	ПК-4	10	2	2	0	6
6.	<b>Тема 6.</b> Сетевое планирование и управление.	ПК-4	10	2	2	0	6
7.	<b>Тема 7.</b> Основы имитационного моделирования	ПК-4	10	2	2	0	6
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>42</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам принятия решений в условиях ограниченности ресурсов, антагонистического конфликта, при наличии рисков, в условиях неопределенности, и ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике. Учитывая значительный объем материала курса, помимо аудиторной нагрузки, студенты выполняют некоторые виды работ самостоятельно по указанию преподавателя.

Для студентов очной формы обучения в первую очередь такими видами работ является изучение отдельных вопросов по тематике лекционных занятий. Подобная работа необходима для более полного усвоения материала и возможности решения задач, сдачи промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов включает работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; изучение нормативных, правовых актов; выполнение заданий для самостоятельной работы студентов; решение тестов; подготовку к экзамену и др. Некоторые задания для самостоятельных работ предусматривают также обсуждение и презентацию полученных результатов на практических занятиях. Работа выполняется с использованием пакета MS Office.

Для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного и практического типов надлежит использовать нижеследующую учебную и учебно-методическую литературу и Интернет-источники. Порядок изучения дисциплины «Исследование операций» выполняется согласно темам дисциплины из пункта 5 данной РПД.

Для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного и практического типов надлежит использовать нижеследующую учебную и учебно-методическую литературу и Интернет-источники. Порядок изучения дисциплины «Исследование операций» выполняется согласно темам дисциплины из пункта 5 данной РПД.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Исследование операций»**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследование операций» в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров направления 38.03.01 проводится на 5 семестре обучения в форме устного зачета.

Условиями допуска к зачету является отсутствие задолженностей по тестовым и домашним работам, а также присутствие на более чем половине очных занятий.

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

При освоении дисциплины формируется следующая компетенция:

ПК-4 - способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

Первый этап: активация способностей, предусмотренных указанными компетенциями.

Второй этап: интеграция способностей, предусмотренных указанными компетенциями

На первом этапе обучающийся актуализирует способности, необходимые для выполнения смежных функций, путем решения поставленных задач. В соответствии с целеполаганием деятельности у обучающегося формируется активный комплекс взаимосвязанных способностей, но не сформирована способность достигать результата при решении комплекса задач.

Второй этап характеризуется активными усилиями обучающегося, направленными на интеграцию способностей и формирование способности достигать результата деятельности. По мере достижения результатов деятельности происходит формирование компетенции как системы.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции вырабатываются последовательно и постепенно в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций		Перечень оценочных средств
	показатели	критерии	
ПК-4	<p><b>На первом этапе</b> формирования компетенции показателем ее формирования служит способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели,</p>	<p>Критерии сформированности компетенции <b>на первом этапе</b> состоят в том, что студент <b>знает:</b> как описать социоэкономические процессы и явления <b>умеет:</b> строить стандартные количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты <b>заинтересован и владеет:</b> математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники</p>	Опрос, доклады по рефератам
	<p><b>На втором этапе</b> формирования компетенции показателем ее формирования служит способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Критерии сформированности компетенции <b>на втором этапе:</b> состоят в том, что студент <b>знает:</b> как описать социоэкономические процессы и явления <b>умеет:</b> строить стандартные количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты <b>заинтересован и владеет:</b> математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники</p>	

Сформированность компетенции в рамках освоения дисциплины «Исследование операций» оценивается по двухуровневой шкале: сформирована или не сформирована.

Код компетенции	Шкала оценивания компетенций	
	Сформирована	Не сформирована
ПК-4.	<p>Компетенция сформирована если студент знает как описать социоэкономические процессы и явления умеет строить стандартные</p>	<p>Компетенция не сформирована если студент не знает: как описать социоэкономические процессы и явления не умеет: строить стандартные количественные и качественные модели,</p>

количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты заинтересован и владеет математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники	анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты не заинтересован и не владеет математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники
---	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Варианты контрольных работ

#### Задачи имитационного моделирования:

1. Что описывают стационарные уравнения Колмогорова?
2. Среднее число вызовов на АТС за 1 минуту равно 5. Найти вероятность того, что за время  $t = 3$  минуты поступят: а) хотя бы один вызов; б) ровно 10 вызовов; в) не менее 10 вызовов.

#### Общие задачи

**Задача 1.** Решить транспортную задачу.

Запасы на терминалах	Запросы предприятий			
	$\Pi_1=70$	$\Pi_2=120$	$\Pi_3=150$	$\Pi_4=130$
$T_1=30$	3	7	4	3
$T_2=190$	2	2	2	4
$T_3=250$	5	4	3	7

**Задача 2.** Решить задачу линейного программирования

$$F_1 \text{ц} = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$F_2 \text{ц} = 4x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 1 \\ x_1 - x_2 \leq 4 \\ x_1 + 3x_2 \geq -3 \end{cases}$$

$$x_{1,2} \geq 0$$

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль. В процессе изучения учебной дисциплины студентом выполняются промежуточные контрольные задания и делают доклады по рефератам. Результаты выполнения заданий являются основанием для выставления оценок текущего контроля по данной учебной дисциплине. Выполнение всех заданий является обязательным для всех студентов. Студенты, не выполнившие в полном объеме все задания, не допускаются к сдаче зачёта по данной учебной дисциплине. Также к сдаче зачета не допускаются студенты пропустившие более половины аудиторных занятий и не закрывшие пропуски рефератами.

Итоговый контроль. Для контроля усвоения студентами данной дисциплины, учебным планом предусмотрен зачёт, который проводится в устной форме

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания		Критерии оценивания
	в оценках	% правильных ответов	
Зачет	Зачтено-незачтено	Больше 50%	<p><b>Зачтено</b>, если студент знает как описать социоэкономические процессы и явления умеет строить стандартные количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты заинтересован и владеет математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники</p> <p><b>Незачтено</b>, если студент не знает: как описать социоэкономические процессы и явления не умеет: строить стандартные количественные и качественные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты не заинтересован и не владеет: математическим аппаратом исследования операций и средствами вычислительной техники</p>

#### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) Основная литература

1. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. —



- 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488643>
- Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493203>
  - Бородин, А.В., Пителинский, К.В. Методы оптимальных решений. [Текст]: учеб. пособие / -М.: Инфра-М. 2019. 203с.

#### б) Дополнительная литература

- Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12490-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494995>
- Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489572>
- Спирин, П.А. Дискретная математика [Текст] / П.А. Спирин, М.С. Спирина. —М.: Academia, 2008.
- Яблонский, С.В. Введение в дискретную математику [Текст] : учеб. пособие для вузов. -М.: Высшая школа, 2008.
- Аляев, Ю.А. Дискретная математика и математическая логика [Текст]: учебник для вузов / Ю.А. Аляев, С.Ф. Тюрин. -М. : Финансы и статистика. 2006

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

- Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. [Текст]: -М.: Мир, 1982, 419с. <http://cmcstuff.esyr.org/vmkbotva-r15/5%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/9%20%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80/%D0%A2%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%8B/NP-Complectness.pdf>
- Гончаров Е.Н., Ерзин А.И., Залюбовский В.В., Исследование операций Примеры и задачи - учебное пособие <http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/>
- Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Г. Лесничая [и др.] - 2-е изд. -М. : Эксмо, 2016. Электронная библиотека IT-книга. ([www.it-kniga.com](http://www.it-kniga.com))
- Федеральный портал «Российское образование».– URL: <http://www.edu.ru/>

5. Федеральный образовательный портал: ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, МЕНЕДЖМЕНТ.  
– URL: <http://ecsocman.hse.ru/text/19918716/>

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции. В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 38.03.01 «Экономика» направление подготовки «Прикладная экономика»

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

Программное обеспечение - операционная система MS Windows 7 или 10, MS Office bkb OpenOffice.org Calc. и др.

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины «Исследование операций» (в т.ч. и в интерактивной форме) предполагается активное использование современных информационных технологий.

Для интерактивной формы обучения будут полезны ППП Mathematica или Maple.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины:

- оборудованная лекционная аудитория с настенными досками и РС с проектором.
- компьютерный класс с установленным программным средством Mathematica или ППП Maple, MS Excel (для интерактивных форм обучения);

Необходимое программное обеспечение: операционная система MS Windows версия 7 или 10, пакет MS Office.

Автор к.т.н, доцент, МВА Пителинский К.В.

Рецензент к.э.н., проф. Лаптев Д.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры экономики от «31» августа 2021 года, протокол № 1.