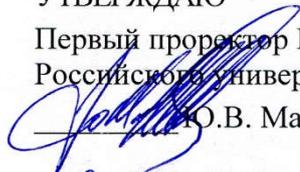


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета



О.В. Машин

«28» 06 2021 г.

Регистрационный № УД-010304/15.1.0.26/

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ИГР**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	58
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составители: Л.И. Сотская, канд. физ.-мат. наук, доцент,  
А.М. Бутома, старший преподаватель

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика № 11 от 10.01.2018 г., учебным планом рег. № 010304-2 от 26.03.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»  
27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой

 В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

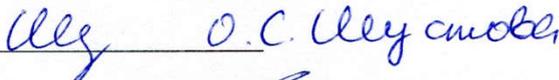
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

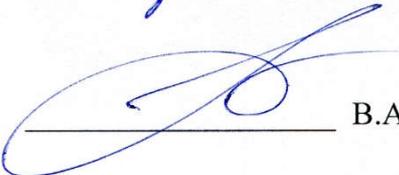
И.Н. Сидоренко, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий УО «МГУ имени Л.А. Кулешова», кандидат физико-математических наук

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О.С. Улыанова

Начальник учебно-методического  
отдела

 В.А. Кемова

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации игровых моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях и выборе наилучших способов реализации этих решений.

## **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- основные понятия исследования операций и теории игр;
- основные этапы решения задач исследования операций;
- направления использования теории игр в ее современном состоянии в научно-теоретических и прикладных исследованиях.

### **уметь:**

- решать задачи теории игр, выбирая соответствующие критерии принятия решений;
- корректно идентифицировать ситуации, допускающие формализованное представление в виде стандартных теоретико-игровых моделей, строить математические модели данных ситуаций;
- анализировать полученные результаты, делать выводы по поставленной задаче.

### **владеть:**

- понятийным аппаратом исследования операций и теории игр;
- математическим аппаратом теории игр;
- методами анализа стандартных теоретико-игровых ситуаций;
- навыками содержательной интерпретации полученных результатов.

## **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- дискретная математика;
- линейная алгебра;
- математический анализ;
- аналитическая геометрия;
- вычислительные методы алгебры;
- численный анализ;
- вариационное исчисление и оптимальное управление;
- дифференциальные уравнения в частных производных;
- математическое программирование.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- математическое моделирование в естествознании, технике и экономике.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем
ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ
ПК-1	Способен формулировать постановки задач моделирования, осуществлять анализ математических моделей и проверять их корректность
ПК-2	Способен обоснованно выбирать методы решений поставленных математических задач, разрабатывать алгоритмы решений, реализовывать алгоритмы в виде программ, анализировать результаты

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в исследование операций	Предмет исследования операций. Операция и ее математическая модель. Основные этапы операционного исследования. Факторы и ограничения.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
2	Основные классы задач исследования операций	Классификация по типам задач. Классификация по неконтролируемым факторам.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
3	Принципы принятия решений в исследовании операций.	Основные принципы принятия решений в исследовании операций. Критерии эффективности произвольной альтернативы. Шкалы критериев и методика определения полезности (ранжирования) критериев. Принятие решений в различных условиях (определенности, неопределенности, риска, конфликта).	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
4	Предмет и основные понятия теории игр	Определение игры. Предмет теории игр. Классификация игр. Функции полезности игроков. Понятие стратегии.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
5	Формы задания игр	Нормальная (стратегическая) форма игры. Позиционная форма игры.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
6	Матричные игры	Понятие игры с нулевой суммой. Антагонистические игры. Матричные игры. Платежная матрица. Нижняя и верхняя чистые цены игры.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ПК-3

7	Принцип минимакса	Теорема об опорной гиперплоскости. Теорема об альтернативах для матриц. Теорема о минимаксе.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
8	Теория стратегий	Понятие седловой точки. Чистые и смешанные стратегии. Доминирование стратегий. Вычисление оптимальных стратегий.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
9	Равновесия Нэша	Ситуация равновесия. Определение равновесия Нэша. Равновесие в чистых стратегиях, в смешанных стратегиях. Алгоритм поиска равновесия в конечных играх. Связь между равновесием Нэша и другими концепциями.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
10	Решение матричной игры 2x2 в смешанных стратегиях.	Постановка матричной игры 2x2. Аналитический метод решения матричной игры 2x2. Графический метод решения матричной игры 2x2.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
11	Решение матричных игр 2xn и mx2.	Постановка матричных игр 2xn и mx2. Решение матричных игр 2xn и mx2 аналитическим и графическим методами.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
12	Решение матричной игры m x n	Сведение матричной игры m x n к задаче линейной оптимизации.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
13	Игры с природой	Понятие и постановка задачи игры с природой. Виды задач в играх с природой. Построение матрицы выигрышей игры с природой и ее анализ. Понятие риска.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
14	Задачи о принятии решений в условиях неопределенности	Примеры задач о принятии решений в условиях неопределенности. Критерии принятия решений: Вальда, Сэвиджа, Гурвица.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
15	Задачи принятия решений в условиях риска	Примеры задач о принятии решений в условиях риска. Критерии принятия решений: Байеса, Лапласа, Гермейера.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
16	Некооперативные игры.	Определение некооперативной игры. Некооперативная игра в нормальной форме, в развернутой форме. Принципы оптимальности.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3
17	Кооперативные игры.	Понятие коалиционной игры. Определение кооперативной игры. Эффективность обмена. Ящик Эджворта. Арбитражное решение.	ПК-1 ПК-2 ОПК-2 ОПК-3

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение в исследование операций	2					

2	Тема 2. Основные классы задач исследования операций	2	Тема 1 Задачи исследования операций. Этапы исследования операций.	2	2		
3	Тема 3. Принципы принятия решений в исследовании операций.	2					
4	Тема 4. Предмет и основные понятия теории игр.	2	Тема 2. Виды игр. Выбор стратегий игроков.	2	2		
5	Тема 5. Формы задания игр	2					
6	Тема 6. Матричные игры	2	Тема 3. Матричные игры. Составление платежной матрицы.	2	2		
7	Тема 7. Принцип минимакса	2					
8	Тема 8. Теория стратегий	2	Тема 4. Доминирование стратегий. Упрощение платежной матрицы.	2	2	КР ПКУ	30 30
Модуль 2							
9	Тема 9. Равновесия Нэша	2					
10	Тема 10. Решение матричной игры 2x2 в смешанных стратегиях.	2	Тема 5. Аналитический и графический методы решения матричной игры 2x2 в смешанных стратегиях.	2	2		
11	Тема 11. Решение матричных игр 2xn и mx2.	2					
12	Тема 12. Решение матричной игры m x n	2	Тема 6. Решение матричной игры m x n сведением к задаче линейного программирования	2	2	ЗИЗ	30
13	Тема 13. Игры с природой	2					
14	Тема 14. Задачи о принятии решений в условиях неопределенности	2	Тема 7. Критерии принятия решений в условиях неопределенности: Вальда, Сэвиджа, Гурвица	2	3		
15	Тема 15. Задачи принятия решений в условиях риска.	2					
16	Тема 16. Некооперативные игры.	2	Тема 8. Критерии принятия решений в условиях риска: Байеса, Лапласа, Гермейера.	2	2		
17	Тема 17. Кооперативные игры.	2				ПКУ	30
18-20					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		16	94		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

#### Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные	1-3, 5-12, 16, 17	1-8	42
2	Мультимедиа	4, 13-15		8
	<b>ИТОГО</b>	34	16	50

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые (контрольные) задания	1
4	Индивидуальные задания	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
	<i>Компетенция ПК-1</i>		
	Способен формулировать постановки задач моделирования, осуществлять анализ математических моделей и проверять их корректность		
	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>		
	ПК-1.11 Способен использовать знание исследований операций и теории игр при постановке задач моделирования и анализе математических моделей.		
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание понятийного аппарата, типичных моделей задач	Имеет представление о моделях задач исследования операций и теории игр, способен

		исследования операций и теории игр), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя.	определить правильность постановки и выбора математической модели.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи учебной дисциплины.	Умеет применить математический аппарат для выбора требуемой постановки задачи моделирования, для проведения анализа построенной математической модели
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы.	Владеет навыками составления математических моделей, умеет оценить их полноту и правильность применения математического аппарата.
<i>Компетенция ПК-2</i>			
Способен обоснованно выбирать методы решений поставленных математических задач, разрабатывать алгоритмы решений, реализовывать алгоритмы в виде программ, анализировать результаты			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>			
ПК-2.18 Способен применять знание исследования операций и теории игр при выборе аналитических или алгоритмических методов решений задач, осуществлять поиск решений, анализировать результаты.			
1	Пороговый уровень	Базовые знания в объеме рабочей программы (знание понятийного аппарата, типичных моделей задач исследования операций и теории игр), умение решать типовые задачи под руководством преподавателя	Имеет представление о методах исследования операций и теории игр, способен определить правильность выбора алгоритма решения задачи.
2	Продвинутый уровень	Полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность самостоятельно решать типовые задачи исследования операций и теории игр.	Умеет применить математический аппарат для выбора требуемого аналитического или алгоритмического метода решения, анализировать

			полученный результат.
3	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, делать обоснованные выводы.	Владеет способностью давать рекомендации и выбирать аналитические и алгоритмические методы решения задач, оценивать процесс алгоритма решения, осуществлять оптимальный поиск решений, анализировать результаты решений, делать обоснованные выводы.
<i>Компетенция ОПК-2</i>			
Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>			
ОПК-2.18 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач методы и модели исследования операций и теории игр, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем.			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные определения и теоремы курса исследования операций и теории игр в рамках учебной программы; уметь найти необходимую информацию; быть готовым к воспроизведению полученных знаний.	Умение распознавать математические модели и решать задачи, требующие применения в знакомой ситуации известные методы и алгоритмы исследования операций и теории игр.
2	Продвинутый уровень	Уметь доказывать изученные теоремы; уметь анализировать и синтезировать полученную информацию; знать и понимать междисциплинарные основы исследования операций и теории игр	Умение решать задачи, которые являются типичными, но при этом требуют применения исследовательского подхода; осознанного выбора алгоритмов их решения.
3	Высокий уровень	Знать и понимать актуальные проблемы исследования операций и теории игр; уметь применять различные методы и алгоритмы для решения задач; уметь представлять, объяснять, анализировать и	Умение решать исследовательские задачи или задачи проектирования, которые требуют определенной интуиции,

		интерпретировать полученные результаты; уметь вести научную дискуссию; уметь систематизировать полученную информацию.	размышлений и творчества в выборе математического инструментария, интегрирования знаний из разных разделов курса исследования операций и теории игр, самостоятельной разработки алгоритма действий.
<i>Компетенция ОПК-3</i>			
Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ			
<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>			
ОПК-3.11 Способен использовать и развивать методы исследования операций и теории игр при решении задач математического моделирования.			
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные определения и теоремы курса исследования операций и теории игр в рамках учебной программы; уметь найти необходимую информацию; быть готовым к воспроизведению полученных знаний.	Умение распознавать математические модели и решать задачи, требующие применять в знакомой ситуации известные методы и алгоритмы исследования операций и теории игр.
2	Продвинутый уровень	Уметь доказывать изученные теоремы; уметь анализировать и синтезировать полученную информацию; знать и понимать междисциплинарные основы исследования операций и теории игр.	Умение решать задачи, которые являются типичными, но при этом требуют применения исследовательского подхода; осознанного выбора алгоритмов их решения.
3	Высокий уровень	Знать и понимать актуальные проблемы исследования операций и теории игр; уметь применять различные методы и алгоритмы для решения задач; уметь представлять, объяснять, анализировать и интерпретировать полученные результаты; уметь вести научную дискуссию; уметь систематизировать полученную информацию.	Умение решать исследовательские задачи или задачи моделирования, которые требуют определенной интуиции, размышлений и творчества в выборе математического инструментария, синтеза знаний из разных разделов курса исследования операций и теории игр.

## Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-1</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Продвинутый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Высокий уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
<i>Компетенция ПК-2</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Продвинутый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Высокий уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
<i>Компетенция ОПК-2</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Продвинутый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Высокий уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
<i>Компетенция ОПК-3</i>	
Пороговый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Продвинутый уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы
Высокий уровень	Индивидуальные задания Тестовые (контрольные) работы

### 5.4 Критерии оценки практических работ

Оценка эффективности усвоения студентом материала, пройденного на практических занятиях, осуществляется с помощью контрольных работ и индивидуальных заданий. Контрольная работа и индивидуальное задание оценивается по шкале от 0 до 30 баллов. Количество баллов, полученных студентом за контрольную работу, равно сумме баллов за каждое задание. При этом студент получает за одно задание:

20% от максимального числа баллов за задание в случае, когда продемонстрировано полное незнание изученного материала, отсутствие элементарных умений и навыков;

40% от максимального числа баллов за задание в случае, когда допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;

60% от максимального числа баллов за задание в случае, когда допущено более одной ошибки, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме;

80% от максимального числа баллов за задание в случае, когда оно выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать

рассуждения не являлось специальным объектом проверки), допущена одна незначительная ошибка;

100% от максимального числа баллов за задание в случае, когда оно выполнено полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

### **5.6 Критерии оценки экзамена**

Итоговая оценка на экзамене по пятибалльной системе определяется как сумма баллов промежуточного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) и соответствует суммарным баллам:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

При этом промежуточный контроль успеваемости оценивается до 60 баллов, а промежуточная аттестация – до 40 баллов.

Оценка «отлично» выставляется за систематизированные, глубокие и полные знания в объеме рабочей программы, точное использование научной терминологии и свободное владение инструментарием учебной дисциплины, умение анализировать и применять теоретические знания при самостоятельном решении типовых учебных задач и задач повышенной сложности, способность делать обоснованные выводы.

Оценка «хорошо» выставляется за полные знания в объеме рабочей программы, правильное использование терминологии, способность решать типовые задачи учебной дисциплины.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за владение базовыми знаниями (знает основные понятия, владеет терминологией) в объеме рабочей программы, достаточными для усвоения последующих дисциплин, умение решать простейшие типовые задачи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за фрагментарные знания по базовым вопросам в объеме рабочей программы, недостаточными для усвоения последующих дисциплин, неуверенное использование терминологии, неумение решать типовые задачи.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- конспектирование;
- решение задач и упражнений по образцу;
- работа с лекционными материалами, включая основную и дополнительную литературу, которые представлены в пунктах 7.1 и 7.2;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной литературой;
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к аудиторным занятиям и контрольным работам;
- подготовка к экзамену.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Перечень методических указаний приведен в п. 7.4.1 и они хранятся в кабинете математики (к. 405). Кроме того, их электронные варианты представлены в университетской сети Интернет по адресу: [eco.bru.by](http://eco.bru.by).

По адресу [sdo.bru.by](http://sdo.bru.by) (учебные материалы), находится разработанный на кафедре электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает:

- курс лекций;
- методические рекомендации для практических занятий;
- примеры контрольных заданий
- вопросы к экзаменам,
- образцы экзаменационных билетов;
- список литературы.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Шапкин А.С., Шапкин В.А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник.–М.: Дашков и К, 2016. –400 с.– (Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	ЭБС «Znaniум»
2	Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И. Элементы теории игр и нелинейного программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие.–Ставрополь: Сервисшкола, 2017. – 84 с.–(Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	нет	ЭБС «Znaniум»

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Лемешко Б.Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие.– Новосибир.: НГТУ, 2013. – 167 с.– (Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	нет	ЭБС «Znaniум»
2	Сапронов И.В., Уточкина Е.О., Раецкая Е.В. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие.– Воронеж: ВГЛУ, 2013. – 204 с.– (Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	нет	ЭБС «Znaniум»
3	Каштанов В.А., Зайцева О.Б. Исследование операций (линейное программирование и стохастические модели) [Электронный ресурс]: учебник.– Москва: КУРС, 2017. – 256 с.– (Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Рекомендовано в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	ЭБС «Znaniум»

4	Бородачёв С.М. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие.– М.: Флинта: Изд-во Урал. Ун-та, 2019. – 160 с.– (Высшее образование: Бакалавриат). – <b>Режим доступа:</b> <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	нет	ЭБС «Znani»
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-------------

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Eco.bru.by, cdo.bru.by, exponenta.ru, википедия, <http://www.intuit.ru>

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Бутома А.М., Сотская Л.И. Исследование операций и теория игр. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 дневной и заочной форм обучения. Могилев, Белорусско-Российский университет, 2019 (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Тема 4. Предмет и основные понятия теории игр.

Тема 13. Игры с природой.

Тема 14. Задачи о принятии решений в условиях неопределенности.

Тема 15. Задачи принятия решений в условиях риска.

#### 7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Свободно распространяемое ПО Open Office

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «ПУЛ 4», рег. номер 535-405/1-19

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине Исследование операций и теория игр  
 направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
 направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	П. 7.4.1 изложить в новой в новой редакции: Исследование операций и теория игр. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения / составители А.М. Бутома, Л.И. Сотская. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2022. – 30 с.	Издание методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика»  
 (протокол № 8 от « 27 » апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой

канд. физ.-мат. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

В. Г. Замураев

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического факультета

канд. физ.-мат. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

И. И. Маковецкий

28 04 2023

СОГЛАСОВАНО:

Зав. Кафедрой «Высшая математика»

  
\_\_\_\_\_

В. Г. Замураев

Ведущий библиотекарь

  
\_\_\_\_\_



Начальник учебно-методического  
отдела

  
\_\_\_\_\_

О. Е. Печковская

28 04 2023

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ИГР

(наименование дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль) Разработка программного обеспечения

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	94
Всего часов / зачетных единиц	144/4

### 1.1 Цель учебной дисциплины

Развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации игровых моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях и выборе наилучших способов реализации этих решений.

### 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия исследования операций и теории игр;
- основные этапы решения задач исследования операций;
- направления использования теории игр в ее современном состоянии в научно-теоретических и прикладных исследованиях.

**уметь:**

- решать задачи теории игр, выбирая соответствующие критерии принятия решений;
- корректно идентифицировать ситуации, допускающие формализованное представление в виде стандартных теоретико-игровых моделей, строить математические модели данных ситуаций;
- анализировать полученные результаты, делать выводы по поставленной задаче.

**владеть:**

- понятийным аппаратом исследования операций и теории игр;
- математическим аппаратом теории игр;
- методами анализа стандартных теоретико-игровых ситуаций;
- навыками содержательной интерпретации полученных результатов.

### 3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надёжность и качество функционирования систем
ОПК-3	Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ
ПК-1	Способен формулировать постановки задач моделирования, осуществлять анализ математических моделей и проверять их корректность
ПК-2	Способен обоснованно выбирать методы решений поставленных математических задач, разрабатывать алгоритмы решений, реализовывать алгоритмы в виде программ, анализировать результаты

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа