

Рабочая программа дисциплины

**Теория игр**

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

## 1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Разработка и реализация проектов	УК-2
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Участвует в разработке проекта, определении его конечной цели, исходя из действующих правовых норм УК-2.2. Решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач.
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. ОПК-1.3. Определяет возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач.

## 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

### 3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-2</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории игр;</li> <li>- прикладные области теории игр;</li> <li>- типовые решения игровых задач;</li> <li>- типовые решения практических задач с использованием методов теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать теоретические задачи с использованием методов теории игр;</li> <li>- решать игровые задачи нахождение равновесия по Нэшу и других ситуаций;</li> <li>- уметь анализировать игровые ситуации и принимать рациональные решения на основе теории игр;</li> <li>- уметь моделировать игровые ситуации с помощью математических и игровых моделей;</li> <li>- уметь критически мыслить и анализировать различные подходы и теории в области игровой теории.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с игровыми программами и симуляциями для проведения экспериментов и исследований;</li> <li>- навыками применения полученных знаний и методов в реальных ситуациях для принятия рациональных решений;</li> </ul>
<b>Код компетенции</b>	<b>ОПК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками коммуникации и коллаборации в работе с другими студентами и специалистами в области теории игр.</li> </ul>

#### 4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к обязательной части учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Социология», «Экономика», «Математическая логика и дискретная математика», «Теория вероятности и математическая статистика».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: проектирование, разработка и сопровождение

информационных систем.

## 5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	2/72
<b>Контактная работа:</b>	
Занятия лекционного типа	20
Занятия семинарского типа	20
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	31,9

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

#### *6.1.1. Очная форма обучения*

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самостоятельная работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	
1.	Введение в теорию игр. История развития, основные понятия и определения	2			2			4
2.	Основные типы игр и их характеристики	2			2			4
3.	Решение игр в нормальной форме. Основные методы решения игр в нормальной форме	2			2			4
4.	Равновесие по Нэшу и его свойства	2			2			4
5.	Решение игр в различных формах: Игры последовательными ходами Кооперативные игры	2			2			4

	Многочеловеческие игры							
6.	Приложения теории игр в экономике: Рыночные механизмы и конкуренция Теория общественных благ	2			2			4
7.	Решение игр на практике Применение теории игр в реальных ситуациях Анализ стратегий и выбор оптимального решения	4			4			4
8.	Современные направления исследований Новые приложения и методы анализа Вызовы и проблемы в современной теории игр	4			4			3,9
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0,1</b>						
	<b>Итого</b>	<b>20</b>			<b>20</b>			<b>31,9</b>

## 6.1 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

### 6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Введение в теорию игр. История развития, основные понятия и определения	Теория игр - это математический подход к анализу стратегических ситуаций, в которых исход зависит от действий нескольких участников. История развития теории игр: от работ Курта фон Неймана и Оскара Моргештерна до современных направлений исследований. Основные понятия и определения: игра, стратегия, выигрыш, равновесие.
2.	Основные типы игр и их характеристики	Классификация игр: по количеству участников, по типу взаимодействия, по степени кооперации. Характеристики игр: симметрия, асимметрия, повторяемость, повторяемость. Примеры различных типов игр: дилемма заключенного, игра в конфеты, аукцион.
3.	Решение игр в нормальной форме	Нормальная форма игры: матричное представление игры. Решение игры в нормальной форме: нахождение

		оптимальных стратегий и выигрышей. Примеры решения игр в нормальной форме: игра "камень-ножницы-бумага", игра "конфеты".
4.	Основные методы решения игр в нормальной форме	Методы решения игр в нормальной форме: доминирование, исключение доминируемых стратегий, равновесие по Нэшу. Примеры применения методов решения игр в нормальной форме: игра "аукцион".
5.	Равновесие по Нэшу и его свойства	Равновесие по Нэшу: концепция и определение. Свойства равновесия по Нэшу: существование, единственность, устойчивость. Примеры равновесия по Нэшу: игра "камень-ножницы-бумага", игра "конфеты".
6.	Решение игр в различных формах	Игры с последовательными ходами: дерево решений, метод обратной индукции. Кооперативные игры: характеристическая функция, метод Шепли. Многочеловеческие игры: коалиционные игры, методы решения.
7.	Приложения теории игр в экономике	Рыночные механизмы и конкуренция: модели олигополии, монополии, совершенной конкуренции. Теория общественных благ: модели общественных благ, методы решения.
8.	Решение игр на практике. Применение теории игр в реальных ситуациях	Примеры применения теории игр в реальных ситуациях: бизнес, политика, социальные отношения. Анализ стратегий и выбор оптимального решения: методы и инструменты. Вызовы и проблемы в применении теории игр на практике: неопределенность, асимметрия информации, ограниченная рациональность.

### 6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Игра. Основные элементы игры: игроки, стратегии, выигрыши, цели. Формы представления игры. Классификация игр.	Основные элементы игры в нормальной форме, классификация игр на основании 7 признаков с примерами игр на все классы.
2.	Дилемма заключенного	Дилемма заключенного на примере игры в оценки с 4 случаями целей участников, основные правила теории игр.
3.	Строгое доминирование. Слабое доминирование.	Определение строгого и слабого доминирования, строго и слабо доминирующих и доминируемых стратегий
4.	Общее знание о рациональности в игре.	Формулировка общего знания о рациональности, его применение к решению игры «Угадай 2/3»
5.	Лучший ответ. Рационализируемые	Определение лучшего ответа, удаление стратегий до множества рационализируемых, решение игры через

	стратегии	удаление стратегий, не являющихся лучшим ответом ни на какие действия соперника, игра «партнерство»
6.	Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Связь доминирования и равновесия Нэша.	Проблема координации при множественности равновесий. Методы поиска множества Равновесий в разных классах игр. Содержание темы: равновесие Нэша в чистых стратегиях, алгоритм поиска множества равновесий в матричных, аналитически заданных и играх общего класса в нормальной форме.
7.	Последовательные игры. Дерево игры. Совершенная информация. Обратная индукция. Преимущество хода.	Игра «банк-инвестор», игра «1066», оптимальный дизайн игр, переговоры, дуэли и трузли
8.	Повторяющиеся игры. Решения в повторяющихся играх. Награды и наказания.	Возможность кооперации в конечно шаговых повторяющихся игр на примерах дилеммы заключенного и матричной игры с двумя равновесиями

### 6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Игра. Основные элементы игры: игроки, стратегии, выигрыши, цели. Формы представления игры. Классификация игр.	Основные элементы игры в нормальной форме, классификация игр на основании 7 признаков с примерами игр на все классы.
2.	Дилемма заключенного	Дилемма заключенного на примере игры в оценки с 4 случаями целей участников, основные правила теории игр.
3.	Строгое доминирование. Слабое доминирование.	Определение строгого и слабого доминирования, строго и слабо доминируемых и доминирующих стратегий
4.	Общее знание о рациональности в игре.	Формулировка общего знания о рациональности, его применение к решению игры «Угадай 2/3»
5.	Лучший ответ. Рационализируемые стратегии	Определение лучшего ответа, удаление стратегий до множества рационализируемых, решение игры через удаление стратегий, не являющихся лучшим ответом ни на какие действия соперника, игра «партнерство»
6.	Равновесие Нэша в чистых стратегиях. Связь доминирования и равновесия Нэша.	Проблема координации при множественности равновесий. Методы поиска множества Равновесий в разных классах игр. Содержание темы: равновесие Нэша в чистых стратегиях, алгоритм поиска множества равновесий в матричных, аналитически заданных и играх общего класса в нормальной форме.
7.	Последовательные игры. Дерево игры. Совершенная	Игра «банк-инвестор», игра «1066», оптимальный дизайн игр, переговоры, дуэли и трузли

	информация. Обратная индукция. Преимущество хода.	
8.	Повторяющиеся игры. Решения в повторяющихся играх. Награды и наказания.	Возможность кооперации в конечно шаговых повторяющихся игр на примерах дилеммы заключенного и матричной игры с двумя равновесиями

## 7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в теорию игр. История развития, основные понятия и определения	Опрос, тестирование.
2.	Основные типы игр и их характеристики	Опрос, тестирование.
3.	Решение игр в нормальной форме	Опрос, проблемно-аналитическое задание
4.	Основные методы решения игр в нормальной форме	Опрос, проблемно-аналитическое задание
5.	Равновесие по Нэшу и его свойства	Опрос, проблемно-аналитическое задание
6.	Решение игр в различных формах	Опрос, проблемно-аналитическое задание
7.	Приложения теории игр в экономике	Опрос, проблемно-аналитические задания
8.	Решение игр на практике. Применение теории игр в реальных ситуациях	Опрос, проблемно-аналитическое задание

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

### 8.1. Основная учебная литература:

1. Костевич, Л. С. Исследование операций. Теория игр: учебное пособие / Л. С. Костевич, А. А. Лапко. — Минск: Вышэйшая школа, 2008. — 368 с. — ISBN 978-985-06-1308-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20076.html> (дата обращения: 12.08.2024).

2. Прокофьева, С. И. Основы теории игр: учебное пособие / С. И. Прокофьева, Э. Е. Пак, Е. К. Ершов. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-9227-0502-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30011.html> (дата обращения: 12.08.2024).

## **8.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций: конспект лекций / Б. Ю. Лемешко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 167 с. — ISBN 978-5-7782-2198-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45446.html> (дата обращения: 12.08.2024).

2. Методические указания и контрольные задания по дисциплине Теория игр / составители Д. Б. Демин. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 68 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61764.html> (дата обращения: 12.08.2024).

3. Гадельшина, Г. А. Введение в теорию игр: учебное пособие / Г. А. Гадельшина, А. Е. Упшинская, И. С. Владимирова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-1709-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61829.html> (дата обращения: 12.08.2024).

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Федеральный портал «Российское образование», <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» <https://www.elibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru/>
5. Большая российская энциклопедия, <https://bigenc.ru/law/text/2016003>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному

запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.

2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.

3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

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

1. Microsoft Windows Server;

2. Семейство ОС Microsoft Windows;

3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;

4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);

5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

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

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, колонки, проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

1) IDE Visual Studio Community (нагрузка «Разработка классических приложений на C++» с компонентом «Поддержка C++/CLI»; поддержка MFC)

2) СУБД MySQL (клиент-серверная)

3) Ramus Modelio

4) Cisco Packet Tracer (версии 7.x и 8.x)

5) Oracle Virtual Box

6) Adobe Reader

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

## 12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Reader, Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

## 13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

### 13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

### 13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;

- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

### **13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория игр**

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

## 1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Разработка и реализация проектов	УК-2
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Участвует в разработке проекта, определении его конечной цели, исходя из действующих правовых норм УК-2.2. Решает поставленную перед ним подцель проекта, через формулирование конкретных задач.
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. ОПК-1.3. Определяет возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач.

## 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

### 3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-2</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории игр;</li> <li>- прикладные области теории игр;</li> <li>- типовые решения игровых задач;</li> <li>- типовые решения практических задач с использованием методов теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать теоретические задачи с использованием методов теории игр;</li> <li>- решать игровые задачи нахождение равновесия по Нэшу и других ситуаций;</li> <li>- уметь анализировать игровые ситуации и принимать рациональные решения на основе теории игр;</li> <li>- уметь моделировать игровые ситуации с помощью математических и игровых моделей;</li> <li>- уметь критически мыслить и анализировать различные подходы и теории в области игровой теории.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с игровыми программами и симуляциями для проведения экспериментов и исследований;</li> <li>- навыками применения полученных знаний и методов в реальных ситуациях для принятия рациональных решений;</li> </ul>
<b>Код компетенции</b>	<b>ОПК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теории игр</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками коммуникации и коллаборации в работе с другими студентами и специалистами в области теории игр.</li> </ul>

### 3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО ХОРОШО УДОВОЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,

		- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.

	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬ НО/НЕ ЗАЧТНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

*При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.*

*При подготовке ответа в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) обучающимся разрешается использовать калькулятор и справочные таблицы.*

**4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине**

## 6 СЕМЕСТР УК 2

1. При каких значениях  $\alpha$  критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

а)  $>0$ .

**б) =1.**

в)  $<0$ .

**Ответ: б) =1.**

2. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения:

**а) Он минимизируется.**

- б) Он максимизируется.
- в) Он не всегда дает однозначный ответ.

**Ответ: а) Он минимизируется.**

3. Антагонистическая игра может быть задана:

- а) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой.
- б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.**

**Ответ: б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.**

4. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
- б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
- в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.
- г) оба игрока имеют конечное число стратегий.**

**Ответ: г) оба игрока имеют конечное число стратегий.**

5. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

- а) да.**
- б) нет.
- в) нет однозначного ответа.

**Ответ: а) да.**

6. Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют:

- а) да.
- б) нет.**
- в) вопрос некорректен.

**Ответ: б) нет.**

7. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры меньше любой другой стратегии.

- а) да.
- б) нет.
- в) вопрос некорректен.**
- г) нет однозначного ответа.

**Ответ: в) вопрос некорректен.**

8. Цена игры существует для матричных игр в смешанных стратегиях всегда.

- а) да.**
- б) нет.

**Ответ: а) да.**

9. Каких стратегий в матричной игре размерности, отличной от  $1^*$ , больше:

- а) чистых.
- б) смешанных.**
- в) поровну и тех, и тех.

**Ответ: б) смешанных.**

10. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид  $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$ , то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?

- а) первая.
- б) вторая.**

в) любая из четырех.

**Ответ: б) вторая.**

11. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $2 \times 3$  (матрица может содержать любые числа)

а) 2.

б) 3.

**в) 6.**

**Ответ: в) 6.**

12. Максимум по  $x$  минимума по  $y$  и минимум по  $y$  максимума по  $x$  функции выигрыша первого игрока:

а) всегда разные числа, первое больше второго.

**б) не всегда разные числа; первое не больше второго.**

в) связаны каким-то иным образом.

**Ответ: б) не всегда разные числа; первое не больше второго.**

13. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу?

а) да, при нескольких значениях этого числа.

б) нет.

**в) да, всего при одном значении этого числа.**

**Ответ: в) да, всего при одном значении этого числа.**

14. Пусть в антагонистической игре  $X=(1;2)$ - множество стратегий 1-го игрока,  $Y=(5;8)$ - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара  $(1;5)$  седловой точкой в этой игре:

а) всегда.

**б) иногда.**

в) никогда.

**Ответ: б) иногда.**

15. В матричной игре размерности  $2 \times 2$  есть 4 седловых точки?

а) Всегда.

**б) иногда.**

в) никогда.

**Ответ: б) иногда.**

#### Задания открытого типа

1. Какие основные типы игр существуют и чем они различаются?
2. Какие методы решения игр в нормальной форме существуют?
3. Что такое равновесие по Нэшу?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Какие основные типы игр существуют и чем они различаются?	Игры бывают <b>кооперативными</b> (соглашения между игроками) и <b>некооперативными</b> (каждый за себя), с <b>нулевой суммой</b> (выигрыш одного — проигрыш другого) и <b>ненулевой суммой</b> (общий выигрыш или проигрыш). <b>Симметричные</b> зависят только от

		стратегии, <b>асимметричные</b> — от роли. <b>Одноходовые</b> разыгрываются за один ход, <b>многоходовые</b> включают планирование. <b>Детерминированные</b> имеют предсказуемый исход, <b>стохастические</b> зависят от случайности.
2	Какие методы решения игр в нормальной форме существуют?	Методы решения игр: удаление доминируемых стратегий, нахождение равновесия по Нэшу, минимакс для игр с нулевой суммой, смешанные стратегии для вероятностных решений и графический метод для игр двух игроков.
3	Что такое равновесие по Нэшу?	<b>Равновесие по Нэшу</b> — это состояние игры, при котором ни один игрок не может улучшить свой результат, изменив свою стратегию, если остальные игроки сохраняют свои стратегии.

## 6 СЕМЕСТР ОПК-1

1. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0.3, 0.7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0.4, 0, 0.6)$ . Какова размерность этой матрицы?

**а)  $2 \times 3$ .**

б)  $3 \times 2$ .

в) другая размерность.

**Ответ: а)  $2 \times 3$ .**

2. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 1 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:

**а) любые.**

б) только положительные.

в) только не более числа 1.

**Ответ: а) любые.**

3. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

**а) целиком строки.**

б) отдельные числа.

в) подматрицы меньших размеров.

**Ответ: а) целиком строки.**

4. В графическом методе решения игр  $2 \times m$  непосредственно из графика находят:

а) оптимальные стратегии обоих игроков.

б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.

**в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.**

**Ответ: в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.**

5. График нижней огибающей для графического метода решения игр  $2 \times m$  представляет собой в общем случае:

**а) ломаную.**

- б) прямую.
- в) параболу.

**Ответ: а) ломаную.**

6. Если в антагонистической игре на отрезке  $[0;1] \times [0;1]$  функция выигрыша 1-го игрока  $F(x,y)$  равна  $C(x-y)^2$ , то в зависимости от  $C$ :

- а) седловых точек нет никогда.**
- б) седловые точки есть всегда.
- в) третий вариант.

**Ответ: а) седловых точек нет никогда.**

7. Чем можно задать матричную игру:

- а) одной матрицей.**
- б) двумя матрицами.
- в) ценой игры.

**Ответ: а) одной матрицей.**

8. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

- а) число.
- б) множество.
- в) вектор, или упорядоченное множество.**
- г) функция.

**Ответ: в) вектор, или упорядоченное множество.**

9. В матричной игре  $2 \times 2$  две компоненты смешанной стратегии игрока:

- а) определяют значения друг друга.**
- б) независимы.

**Ответ: а) определяют значения друг друга.**

10. Биматричная игра может быть определена:

- а) двумя матрицами только с положительными элементами.
- б) двумя произвольными матрицами.**
- в) одной матрицей.

**Ответ: б) двумя произвольными матрицами.**

11. В матричной игре элемент  $a_{ij}$  представляет собой:

- а) выигрыш 1-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 2-м –  $j$ -й стратегии.**
- б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
- в) проигрыш 1-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 2-м –  $i$ -й стратегии.

**Ответ: а) выигрыш 1-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 2-м –  $j$ -й стратегии.**

12. Элемент матрицы  $a_{ij}$  соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

- а) этот элемент строго меньше всех в строке.**
- б) этот элемент второй по порядку в строке.
- в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

**Ответ: а) этот элемент строго меньше всех в строке.**

13. В биматричной игре размерности  $3 \times 3$  ситуаций равновесия бывает:

- а) не более 3.
- б) не менее 6.
- в) не более 9.**

**Ответ: в) не более 9.**

14. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:

- а) стратегиями противника на предыдущих шагах.
- б) своими стратегиями на предыдущих шагах.
- в) чем-то еще.

**Ответ:** а) стратегиями противника на предыдущих шагах.

15. По критерию математического ожидания каждый игрок исходит из того, что:

- а) случится наихудшая для него ситуация.
- б) все ситуации равновозможны.
- в) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

**Ответ:** в) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

#### Задания открытого типа

1. Как определить тип игры (симметричная, асимметричная, повторяемая, неповторяемая)?
2. Как теория игр может быть применена в экономике?
3. Что такое коалиционные игры?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Как определить тип игры (симметричная, асимметричная, повторяемая, неповторяемая)?	Игра <b>симметричная</b> , если выигрыши зависят только от стратегий, а не от ролей игроков. В <b>асимметричной</b> игре результаты зависят и от ролей. <b>Повторяемая</b> игра проводится несколько раз, с возможным влиянием прошлых раундов, а <b>неповторяемая</b> — только один раз.
2	Как теория игр может быть применена в экономике?	Теория игр применяется в экономике для анализа конкуренции, аукционов, переговоров, международной торговли, трудовых отношений и инвестиций, оптимизируя решения в условиях взаимодействия участников.
3	Что такое коалиционные игры?	<b>Коалиционные игры</b> — это игры, в которых игроки могут объединяться в группы (коалиции) для достижения общих целей, и их успех зависит от того, как распределяются ресурсы или выигрыши между участниками коалиции.