Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«27» апреля 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.06 Теория игр и исследование операций
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 27.03.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Системный анализ и управление экономическими процессами
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 27.03.03 - ФГОС «Системный анализ и управление», в рамках которой преподается дисциплина.

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов навыков к теоретической и практической деятельности по применению теоретико-игровых методов при принятии эффективных финансово-экономических решений в аналитических отделах экономических и финансовых служб, банков различных типов, страховых и консалтинговых компаний, налоговых инспекций, различных фирм и предприятий.

Преподавание дисциплины «Теория игр и исследование операций» строится исходя из требуемого уровня базовой подготовки студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 27.03.03 - ФГОС «Системный анализ и управление».

Задачи дисциплины

- освоение студентами основ теоретических знаний в области теории игр;
- выработка устойчивого интереса к теоретическим и практическим вопросам применения теории игр в моделировании принятия рациональных решений в разнообразных финансово-экономических задачах;
- развитие логико-математического мышления;
- приобретение первоначальных умений и навыков по теоретико-игровому моделированию.

1.2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

«Теория игр и исследование операций» –дисциплина из вариативной части, обязательная дисциплина.

Дисциплина Б1.В.01.06 «Теория игр и исследование операций» изучается в 4-м семестре и использует разносторонние знания, студентами в предыдущих семестрах. Преподавание дисциплины ведется в виде лекций, практических и самостоятельных занятий. Лекционная часть дается студентам в электронном виде. Большая часть лекционного материала дается в интерактивном режиме. Основная цель практических занятий углубленное изучение методов и моделей по теоретико-игровому моделированию. Студенты, обучающиеся дисциплине «Теория игр и исследование операций» должны владеть навыками логического мышления. Обязательным для них является знание основ проблем экономики макро и микро - уровня. Студент должен уметь использовать навыки, полученные в дисциплинах: «Дискретная математика и математическая логика», «Линейное программирование», «Теория системного анализа и управления», «Теория систем и системный анализ» и других для решения нестандартных бизнес задач в деятельности предприятий. Слушатель должен быть готов использовать знания, полученные в рамках дисциплины «Теория игр и исследование операций» в своей практической и научно-теоретической деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучаю-

щихся профессиональных компетенций: ПК-4, ПК-5

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-4	способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач	методы анализа игровых ситуаций; концепции системного анализа и управления при формулировке игровых задач.	проводить анализ выбора решений в проектно-конструкторских задачах; подбирать подходящую теоретико-игровую модель в результате системного анализа конфликта.	навыками моделирования стратегической ситуации в проектно-конструкторских задачах.
2.	ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	системно-аналитические методы моделирования при постановке теоретико-игровых задач; методы управления организационными системами; технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат, интерпретировать его в содержательных терминах управления организационными системами.	навыками решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии и организационных системам.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		4
Контактная работа, в том числе:	**40,2**	**40,2**
Аудиторные занятия (всего):	**36**	**36**
Занятия лекционного типа	18	18
Лабораторные занятия	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Иная контактная работа:	**4,2**	**4,2**
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	**31,8**	**31,8**
Курсовая работа	-	-

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			4
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**
	в том числе контактная работа	**40,2**	**40,2**
	зач. ед	**2**	**2**

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№	Наименование тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	Задачи теории игр в экономике	8	2	2		4
2.	Максиминный и минимаксный принципы игроков	8	2	2		4
3.	Смешанные стратегии	16	4	4		6
4.	Редуцирование игр	8	2	2		4
5.	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования	8	2	2		4
6.	Игры с природой	5,8	2	2		1,8
7.	Бескоалиционной игры	8	2	2		4
8.	Кооперативные игры	8	2	2		4
	Итого по дисциплине:		**18**	**18**		**31,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Задачи теории игр в экономике	Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Матрица выигрышей.	Контрольные вопросы
2.	Максиминный и минимаксный принципы игроков	Максиминный и минимаксный принципы игроков. Решение матричных игр с седловой точкой.	Контрольные вопросы

№	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3.	Смешанные стратегии	Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях.	Контрольные вопросы
4.	Редуцирование игр	Редуцирование игр. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2, 2×*n*, *m*×2.	Контрольные вопросы
5.	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Решение задач симплекс-методом.	Контрольные вопросы
6.	Игры с природой	Игры с природой. Понятие бескоалиционной игры. Примеры. Оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия. Парето-оптимальные ситуации. Смешанные расширения бескоалиционных игр и ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема Нэша.	Опрос по результатам индивидуального задания
7.	Бескоалиционной игры	Понятие биматричной игры. Примеры. Решение биматричных игр. Понятие характеристической функции. Примеры и свойства характеристических функций. Структуры на множестве характеристических функций.	Промежуточное тестирование.
8.	Кооперативные игры	Дележи, кооперативные игры и характеристические функции. Доминирование дележей. Понятие и свойства с-ядра кооперативной игры. Решения игры по Нейману-Моргенштерну. Вектор Шепли.	Опрос по результатам индивидуального задания

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Задачи теории игр в экономике	Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Матрица выигрышей.	Проверка выполнения домашних работ (РЗ)
2.	Максиминный и минимаксный принципы игроков	Максиминный и минимаксный принципы игроков. Решение матричных игр с седловой точкой.	Проверка выполнения домашних работ (РЗ)
3.	Смешанные стратегии	Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях.	Проверка выполнения домашних работ (РЗ)
4.	Редуцирование игр	Редуцирование игр. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2, 2×*n*, *m*×2.	Проверка выполнения домашних работ (РЗ)

№	Наименование темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
5.	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Решение задач симплекс-методом.	Аудиторная контрольная работа №1
6.	Игры с природой	Игры с природой. Понятие бескоалиционной игры. Примеры. Оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия. Парето-оптимальные ситуации. Смешанные расширения бескоалиционных игр и ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема Нэша.	Проверка выполнения домашних работ, КСР
7.	Бескоалиционной игры	Понятие биматричной игры. Примеры. Решение биматричных игр. Понятие характеристической функции. Примеры и свойства характеристических функций. Структуры на множестве характеристических функций.	Проверка выполнения домашних работ. Тест
8.	Кооперативные игры	Дележи, кооперативные игры и характеристические функции. Доминирование дележей. Понятие и свойства с-ядра кооперативной игры. Решения игры по Нейману-Моргенштерну. Вектор Шепли.	Аудиторная контрольная работа №2, КСР

Примечание: РЗ – разноуровневые задачи.

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

3	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
5	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №8 от 29.06.2017 г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины лекции, практические занятия, консультации являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной технологии.

Лекции излагаются в виде презентации с использованием мультимедийной аппаратуры. Данные материалы в электронной форме передаются студентам.

Основной целью практических занятий является разбор практических ситуаций. Дополнительной целью практических занятий является контроль усвоения пройденного материала. На практических занятиях также осуществляется проверка выполнения заданий.

При проведении практических занятий участники закрепляют пройденный материал путем обсуждения вопросов, требующих особого внимания и понимания, отвечают на вопросы преподавателя и других слушателей, осуществляют решения тестов, направленных на повторение лекционного материала и нормативных документов по изучаемой тематике, выполняют решение задач, которые способствуют развитию практических навыков в области изучаемой дисциплины.

В число видов работы, выполняемой слушателями самостоятельно, входят:

1) поиск и изучение литературы по рассматриваемой теме;

2) поиск и анализ научных статей, монографий по рассматриваемой теме.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях: при реализации различных видов учебной работы (лекций и практических занятий) используются следующие образовательные технологии: дискуссии, презентации, конференции. В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участников. Эти методы способствуют личностно-ориентированному подходу.

Все перечисленные виды и формы учебной работы и текущего контроля направлены на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных при планировании результатов обучения по дисциплине «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» и соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. 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. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего экономиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Освоение дисциплины предполагает две основные формы контроля – текущая и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы и предполагает овладение материалами лекций, литературы, программы, работу студентов в ходе проведения практических занятий, а также систематическое выполнение тестовых работ, решение практических задач и иных заданий для самостоятельной работы студентов. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Он предназначен для оценки самостоятельной работы слушателей по решению задач, выполнению практических заданий, подведения итогов тестирования. Оценивается также активность и качество результатов практической работы на занятиях, участие в дискуссиях, обсуждениях и т.п. Индивидуальные и групповые самостоятельные, аудиторные, контрольные работы по всем темам дисциплины организованы единообразным образом. Для контроля освоения содержания дисциплины используются оценочные средства. Они направлены на определение степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, предполагает контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умения и навыков, определяемых по ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических

средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы контрольного опроса в рамках занятий лекционного и семинарского типа

Контрольные вопросы по теме «Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр».

1. Что такое конфликтная ситуация? Приведите пример.
2. Чем характеризуется конфликтная ситуация?
3. Дайте определение понятия «игра».
4. С чем связан риск принятия неоптимального решения?
5. Сформулируйте задачу теории игр в экономике.
6. Что такое коалиция?
7. Приведите классификацию коалиций.
8. Что формализуют правила игры?
9. Дайте определение «функции выигрыша».
10. Сформулируйте основную цель теории игр.
11. Приведите классификацию игр.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4. *Знает* методы анализа игровых ситуаций; концепции системного анализа и управления при формулировке игровых задач.

ПК-5. *Знает* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат, интерпретировать его

Критерии оценки:

«неудовлетворительно» – если студент не знает значительной части материала изучаемой темы, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает по заданному вопросу темы;

«удовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные представления о содержании изучаемой темы, усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает по-

следовательность в изложении программного материала;

«хорошо» – студент демонстрирует общие знания по теме семинара, твердо знает материал по теме, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения;

«отлично» – студент демонстрирует глубокие и прочные системные знания по изучаемой теме, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает ответ, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

4.1.2. Аудиторные контрольные работы

В рамках изучения материала проводятся контрольные работы. Контрольные представляют собой ряд заданий, в которых студенты должны решить предлагаемые задачи. Выполнение обучающимися контрольных заданий демонстрирует освоение им необходимых профессиональных компетенций. На контрольной работе каждому студенту дается несколько комплексных задач.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Умеет* проводить анализ выбора решений в проектно-конструкторских задачах; подбирать подходящую теоретико-игровую модель в результате системного анализа конфликта.

ПК-5 *Знает* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат, интерпретировать его; *Умеет* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат; *Владеет* навыками решения прикладных задач.

Контрольная работа №1 «Теория игр и исследование операций»

Часть 1. Матричные игры с нулевой суммой 2x2

Задание:

1. Для заданных трёх платёжных матриц найти нижнюю и верхнюю цену игры.
2. В каждой из рассмотренных игр установить возможность решения в чистых стратегиях.
3. Представить графическую иллюстрацию оптимальных решений для обоих игроков.
4. Найти оптимальные решения в каждой игре расчётным путём.

Игра № 1

56	114
125	80

Игра № 2

35	21
30	18

Игра № 3

71	56
69	110

Часть 2. Матричные игры с нулевой суммой 2xn и mx2

Задание:

1. Для заданных двух платёжных матриц найти нижнюю и верхнюю цену игры.
2. В каждой из рассмотренных игр установить возможность решения в чистых стратегиях.
3. Представить графическую иллюстрацию нахождения оптимальных решений.
4. Найти оптимальные решения в каждой игре расчётным путём.

Примечания:

* Решение второй игры выполнить без транспонирования платёжной матрицы.

* В учебных целях не разрешается использовать сокращение порядка платёжной матрицы удалением дубликатов или доминируемых компонентов.

Игра № 1

9	11	6	16
-2	-4	20	3

Игра №2

19	3
10	1
-5	0
2	10

Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение комплексных задач на контрольных работах, составляет 60 баллов. (Контрольная работа №1(2) – 25(30) баллов).

Критерии оценивания контрольной работы №1:

«неудовлетворительно» – *1–12 балла* – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – *13–18 баллов* – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – *18–21 баллов* – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – *21–25 баллов* – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

Контрольная работа №2 «Теория игр и исследование операций»

Часть 1. Биматричные одношаговые игры. Равновесие по Нэшу.

Задание:

Для каждой из биматричных игр, найти графическим путём Парето-множество решений, отметив здесь же решения, соответствующие равновесию по Нэшу.

Задача №1		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(123) ; (-59)	(3) ; (-1)
	2-я стратегия	(-5) ; (35)	(156) ; (14)
Задача №2		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(-54) ; (73)	(144) ; (61)
	2-я стратегия	(41) ; (155)	(143) ; (106)
Задача №3		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(125) ; (78)	(-11) ; (90)
	2-я стратегия	(80) ; (87)	(62) ; (71)

Часть 2. Дележ в кооперативных играх (вектор Шепли, С - ядро)

Задание:

Определить выигрыши каждого из игроков в случае их объединения на основе использования вектора Шепли. Проверить принадлежность вектора Шепли С – ядру.

V(1)	V(2)	V(3)	V(1,2)	V(1,3)	V(2,3)	V(1,2,3)
1050	850	1250	2050	2550	2350	4050

Часть 3. Биматричные одношаговые игры 2x2. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях

Задание:

1. Убедиться в отсутствии оптимальных по Нэшу решений в чистых стратегиях.
2. Найти оптимальное по Нэшу решение в смешанных стратегиях.
3. Определить средний выигрыш 1-го игрока при равновесии по Нэшу.
4. Определить средний выигрыш 2-го игрока при равновесии по Нэшу.

Платёжная матрица		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(143 ; 73)	(-44 ; 143)
	2-я стратегия	(129 ; -56)	(-34 ; -177)

Критерии оценивания контрольной работы №2:

«неудовлетворительно» – *1–18 балла* – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – *19–24 баллов* – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – *24–30 баллов* – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – *31–35 баллов* – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.3. Комплект расчетных задач

Задачи для подготовки к семинарским занятиям по теме «Максиминный и минимаксный принципы игроков»

1. Решить аналитически задачу, предварительно упростив матрицу

а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -3 & 6 \\ 3 & 4 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 1 & -6 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 2 & 4 \\ 6 & 3 & 2 & 4 & 6 \\ 4 & 1 & 1 & -3 & -2 \\ 2 & -5 & -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

2. Решить графически

а) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Решить задачу

а) $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 5 & 1 & 2 & 7 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 0 & 10 \\ 3 & 5 & 6 & 7 & 1 & 9 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 0 & 10 \\ 2 & 1 & 3 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

Задачи для подготовки к семинарским занятиям по теме «Игры с природой»

***Задача* 1.** Менеджер оптовой базы должен решить, сколько вагонов упаковочных ящиков заказать для наступающего сезона сбора мандаринов. Каждый вагон, проданный в сезон, дает $1200 прибыли, а каждый непроданный приносит убытка на $1000, вследствие замо-

раживания капитала, расходов на хранение, потерь вследствие небрежного хранения и проч.

Кол-во необ-ходимой тары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Случаев	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.1	0.14	0.17	0.21	0.17	0.03

Вероятности различных значений спроса, которые определяются имеющимися у менеджера статистическими данными по урожаям за многие годы, представлены в таблице.

1) Постройте таблицы выигрышей-потерь. Используйте критерий максимина, минимаксного риска и критерий Байесса о величине заказа. Какой критерий Вы предпочли бы в этой ситуации? Почему?

2). Аналитическая служба местной администрации предлагает провести специальное исследование для оценки ожидающегося урожая в наступающем сезоне. Какую предельную сумму менеджер может платить за такие ежегодные исследования.

***Задача* 2.**

Компьютерная школа проводит курсы по подготовке специалистов по обслуживанию компьютерных сетей. Школа гарантирует трудоустройство каждому слушателю, успешно закончившему курсы в течении недели. В противном случае школа возвращает слушателю всю стоимость обучения ($2000).

С каждого трудоустроенного выпускника школа имеет прибыль - $1000. Из предыдущего опыта и из анализа объявлений о приглашении на работу квалифицированных специалистов по компьютерным сетям менеджер школы оценил вероятность трудоустройства подготовленных специалистов для типичной недели.

Средние продажи	10	11	12	13	14	15
Случаев	0.1	0.2	0.25	0.25	0.15	0.05

1) Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков).

2) Какой величины класс нужно формировать школе, чтобы максимизировать прибыль?

3) Какова будет средняя прибыль при оптимальном размере класса?

4) Используйте критерии максимина, минимаксного риска для принятия решения о величине класса.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Умеет* проводить анализ выбора решений в проектно-конструкторских задачах; подбирать подходящую теоретико-игровую модель в результате системного анализа конфликта; *Владеет* навыками моделирования стратегической ситуации в проектно-конструкторских задачах;

ПК-5 *Знает* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат, интерпретировать его; *Умеет* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат; *Владеет* навыками решения прикладных задач.

Критерии оценивания домашних заданий и задач:

«неудовлетворительно» – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении типовых разноуровневых практических заданий;

«удовлетворительно» – применяет теоретические знания к решению практических задач; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам,

правилам, методам;

«хорошо» – правильно применяет теоретические знания к решению практических задач; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задачи повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – творчески применяет знания теории к решению практических задач, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задачи повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

4.1.4. Контролируемая самостоятельная работа по обобщенным темам «Матричные игры» и «Бескоалиционные и кооперативные игры»

Компонентом текущего контроля по дисциплине «Теория игр и исследование операций» являются контролируемая самостоятельная работа в виде письменного решения домашних контрольных работ и заполнения рабочей тетради.

Контролируемая самостоятельная работа определена одной из форм организации обучения, является основой организации образовательного процесса, так как данная форма обучения обеспечивает реализации субъективной позиции студента, требует от него высокой самоорганизации и самостоятельности, формирования у него опыта практической деятельности, а на его основе – овладения профессиональными компетенциями. Контролируемая самостоятельная работа – это планируемая в рамках учебного плана организационно-управленческая деятельность обучающихся по освоению содержания профессиональных компетенций, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель контролируемой самостоятельной работы – формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих развитие у них способности к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию. Специфика контролируемой самостоятельной работы обучающегося как формы обучения заключается в том, что ее основу составляет работа обучающихся над определенным учебным заданием, в специально предоставленное для этого время (на практическом занятии); обучающийся сам выбирает способы выполнения задания, непосредственное фактическое участие преподавателя в руководстве самостоятельной работой отсутствует, но есть опосредованное управление преподавателем самостоятельной познавательной деятельностью обучающихся (на основе инструктажа, консультаций, рекомендаций); обучающиеся сознательно стремятся достигнуть поставленные в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих действий. Контролируемая самостоятельная работа обладает огромным образовательным потенциалом, поскольку в ее ходе происходит систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умения работать с различными видами информации, умения использовать специальную литературу; развиваются познавательные способности и активность обучающихся; формируются такие качества личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; воспитывается самостоятельность как личностное качество будущего работника.

Для выполнения контролируемой самостоятельной работы каждому студенту дается Самостоятельная домашняя контрольная работа №1 и №2 и предлагается заполнить ра-

бочую тетрадь. Максимальное количество баллов, которое студенты могут получить за правильное решение комплексных задач на домашних контрольных работах и за заполнение рабочей тетради, составляет 40 баллов. (Самостоятельная домашняя контрольная работа №1(2) – 15(20) баллов и рабочая тетрадь – 5).

Контролируемая самостоятельная работа

Контрольную работу студенты выполняют внеаудиторно по приведенным в данных методических указаниях вариантам и представляют на рецензирование в сроки, установленные учебным графиком. Однако эти сроки являются крайними. Чтобы работа была своевременно проверена, а при необходимости доработана и сдана повторно, ее надлежит сдать на проверку раньше указанного срока.

Номер варианта соответствует последней цифре номера в списке группы журнала посещаемости.

Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми расчетами и комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы соответствующими теоретическими положениями.

Для решения задач рекомендуется использовать средства MS Excel (надстройка Поиск решения).

Титульный лист контрольной работы должен содержать все необходимые реквизиты: название университета, название факультета и специальности, наименование учебной дисциплины, номер курса, группы и номер зачетной книжки студента, ф.и.о. студента и преподавателя. Образец оформления титульного листа контрольной работы представлен в Приложении 1 методических указаний.

Работа без указания номера группы и номера зачетной книжки проверке не подлежит. При отсутствии ф.и.о. преподавателя установленные сроки проверки работы могут быть нарушены.

К собеседованию допускаются студенты, выполнившие правильно и в полном объеме все задания контрольной работы.

Контрольная работа не зачитывается, если она выполнена не по своему варианту или по вариантам прошлых лет.

Самостоятельная контрольная работа №1:

Задача 1. Вычислите нижние и верхние цены и найдите седловые точки (если они есть) для игр со следующими матрицами:

Матрица 1

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$12+t$	$20+v$	$15+u$	$12+t$
A_2	$12+t$	$15+u$	$7+v$	$3+u$
A_3	$3+u$	$3+u$	$12+t$	$15+u$
A_4	s	$20+v$	$7+v$	$7+v$

Матрица 2

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$4+v$	$8+t$	s	$11+u$
A_2	s	$4+v$	$16+v$	$11+u$
A_3	$4+v$	$8+t$	$11+u$	s
A_4	$11+u$	$4+v$	$4+v$	$4+v$

Значения параметров, входящих в матрицы

Вариант	s	t	u	v
1	1	2	2	1
2	1	2	3	3
3	1	2	1	3
4	2	3	2	3
5	2	3	3	1

Задача 2. Найдите оптимальные смешанные стратегии игры (2×2):

	B_1	B_2
A_1	a_{11}	A_{12}
A_2	a_{21}	A_{22}

Элементы матрицы заданы в таблице.

Таблица

Вариант	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
1	1	5	3	4
2	3	2	1	4
3	7	2	3	8
4	4	2	1	5
5	3	8	6	5

Задача 3. Найти решения матричных игр графоаналитическим методом:

Вариант	Стратегия	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
1	A_1	5	7	3	3	2
	A_2	2	5	8	6	4
2	A_1	5	9	6	3	1
	A_2	3	5	7	2	4
3	A_1	6	3	5	8	2
	A_2	2	5	3	5	4
4	A_1	8	6	5	5	3
	A_2	6	4	7	2	5

Самостоятельная контрольная работа №2

Задача. Предприятие может выпускать несколько видов продукции: A_1, A_2, A_3, …, получая при этом прибыль. Величина прибыли определяется состоянием спроса («природой» рынка), который может находиться в одном из нескольких возможных состояний: B_1, B_2, …

Зависимость величины прибыли от вида выпускаемой продукции и состояния рынка представлена в платежных матрицах.

Рассмотрите таблицу как матричную игру «предприятие (игрок A) против «природы» рынка (игрок B)». Для заданной платежной матрицы:

1) найдите нижнюю и верхнюю цены игры;

2) определите оптимальные смешанные стратегии игроков с помощью сведéния игры к задаче линейного программирования;

3) интерпретируйте полученные результаты применительно к рассматриваемой экономической задаче.

Вариант 1

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	196	428	464	212	320
A_2	476	386	335	203	479
A_3	307	228	424	377	250
A_4	93	143	195	163	179
A_5	220	309	363	156	289
A_6	330	339	362	420	468
A_7	447	221	281	482	181
A_8	282	316	229	385	243
A_9	230	360	490	408	447

Вариант 2

	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	660	678	724	839	936
A_2	952	772	669	407	958
A_3	613	455	848	755	499
A_4	185	287	389	326	358
A_5	439	617	725	313	579
A_6	393	855	928	425	640
A_7	894	443	562	965	362
A_8	565	633	459	770	486
A_9	463	717	973	815	895

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством:

ПК-4 *Знает* методы анализа игровых ситуаций; концепции системного анализа и управления при формулировке игровых задач; *Умеет* проводить анализ выбора решений в проектно-конструкторских задачах; подбирать подходящую теоретико-игровую модель в результате системного анализа конфликта; *Владеет* навыками моделирования стратегической ситуации в проектно-конструкторских задачах.

ПК-5 Знает системно-аналитические методы моделирования при постановке теоретико-игровых задач; методы управления организационными системами; технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем *Умеет* разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем; получать результат, интерпретировать его в содержательных терминах управления организационными систем *Владеет* навыками решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии и организационных системам.

Критерии оценивания вариантов задач контролируемой самостоятельной работы:

Домашняя контрольная работа №1 (2)

«неудовлетворительно» – *1–8 (9-12) балла* – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – *9–11 (12-15) баллов* – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – *11–13 (15-18) баллов* – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – *13–15 (18-20) баллов* – творчески применяет знания теории к решению заданий в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

Рабочая тетрадь по дисциплине «Теория игр и исследование операций»

Методические указания по заполнению рабочей тетради. Рабочие тетради по дисциплине представляют собой методические материалы для организации самостоятельной подготовки студентов. Работа с ними ведется дома, а затем наиболее важные для усвоения дискуссионные проблемы по усмотрению преподавателя выносятся для общего обсуждения на семинаре. По мере надобности может также проводиться общая проверка тетрадей. По всем вопросам, вызвавшим затруднения или несогласие с предлагаемыми в тетрадях решениями, необходимо обратиться к преподавателю.

Каждая тема состоит из двух разделов.

Раздел «Логика курса» призван выработать навыки корректного экономического-

математического мышления, а именно: выделения главных логических элементов темы и установления их взаимосвязей; анализа системы используемых доказательств; выявления основных последствий рассматриваемых закономерностей. Он содержит контрольные вопросы, которые помогают повторить ключевые моменты соответствующей темы и выявить логические взаимосвязи.

Раздел «Тесты» предназначен для самоконтроля. Решая предлагаемые тестовые задачи и сравнивая свои решения с ответами, следует внимательно обдумать причины, по которым определенный ответ считается правильным. Помните, что ваша работа с тестами не сводится к необходимости угадать верный ответ. Оставленное свободное место позволяет прокомментировать избранное решение.

Тема: «Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования»

Вопрос	**Ответ**
1. Для того, чтобы решение матричной игре mxn могло быть сведено к решению пары двойственных задач линейного программирования, элементы матрицы А: а) должны быть положительными; б) должны быть неотрицательными; в) могут быть любыми.	а
2. Игра называется полностью усреднённой, если: а) все чистые стратегии игроков являются активными; б) большая часть чистых стратегий игроков являются активными.	а
3. Квадратная матрица называется кососимметрической, если: а) она равна своей транспонированной матрице с противоположным знаком; б) она равна своей транспонированной.	а
4. Диагональные элементы кососимметрической матрицы: а) равны нулю; б) равны единице; в) могут быть любыми	а
5. Матричная игра называется симметричной, если её платёжная матрица: а) кососимметрическая; б) симметрическая; в) обратносимметрическая.	а
6. В симметричной матричной игре: а) число чистых стратегий игрока А совпадает с числом чистых стратегий игрока В; б) число чистых стратегий игрока А не совпадает с числом чистых стратегий игрока В.	а
7. В симметричной матричной игре: а) множество смешанных стратегий игрока А совпадает с множеством смешанных стратегий игрока В; б) множество смешанных стратегий игрока А не совпадает с множеством смешанных стратегий игрока В.	а
8. В симметричной матричной игре: а) цена игры равна единице; б) цена игры равна нулю; в) цена игры не существует.	б
9. В симметричной матричной игре: а) множество оптимальных стратегий игрока А совпадает с множеством оптимальных стратегий игрока В; б) множество оптимальных стратегий игрока А не совпадает с множеством оптимальных стратегий игрока В.	б

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

Примерный перечень вопросов на зачет по дисциплине
(ПК-4, ПК-5)

1. Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр.
2. Классификация игр. Матрица выигрышей.
3. Максиминный и минимаксный принципы игроков.
4. Решение матричных игр с седловой точкой.
5. Редуцирование игр. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2, $2\times n$, $m\times2$.
6. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования.
7. Решение задач симплекс-методом.
8. Понятие биматричной игры. Примеры.
9. Решение биматричных игр. Понятие характеристической функции. Примеры и свойства характеристических функций.
10. Структуры на множестве характеристических функций.
11. Игры с природой.
12. Понятие бескоалиционной игры. Примеры.
13. Оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия.
14. Парето-оптимальные ситуации.
15. Смешанные расширения бескоалиционных игр и ситуации равновесия в смешанных стратегиях.
16. Теорема Нэша.
17. Дележи, кооперативные игры и характеристические функции.
18. Доминирование дележей.
19. Понятие и свойства с-ядра кооперативной игры.
20. Решения игры по Нейману-Моргенштерну.
21. Вектор Шепли.

Методические рекомендации к сдаче зачета и критерии оценки ответа

Промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине «Теория игр и исследование операций» является зачет. Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач и является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения практических, контрольных, домашних работ.

Форма проведения зачета: устно.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должен оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно – по посещаемости лекций, результатам работы на лекционных и практических занятиях, прохождения тестовых заданий, решения контрольных работ, выполнения контролируемой самостоятельной работы.

Студенты, прошедшие все виды испытаний, предусмотренных оценочными средствами положительно (т.е. по каждому виду оценочных средств были получены оценки

«удовлетворительно», и(или) «хорошо», и(или) «отлично») выставляется «зачтено».

При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных семинаров.

Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, в виде устного ответа на один теоретический вопрос и решения одного расчетно-графического задания.

Преподавателю предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценки зачета.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если дан полный развёрнутый ответ на теоретический вопрос, логически правильно изложены ответы на дополнительные вопросы; показал умение свободно выполнять расчетно-графическое задание, предусмотренное дисциплиной, самостоятельность решения задания и приводимых суждений; все расчеты сделаны правильно; выводы вытекают из содержания задания, предложения обоснованы, в изложении ответов нет существенных недостатков.

В то же время в ответе могут присутствовать незначительные фактические ошибки в изложении материала.

Оценка «не зачтено» выставляется при несоответствии ответа заданному вопросу, наличии грубых ошибок, использовании при ответе ненадлежащих источников; студент показал пробелы в знаниях основного учебного материала, значительные пробелы в знаниях теоретических компонентов программы; неумение ориентироваться в основных научных теориях и концепциях, связанных с осваиваемой дисциплиной, неточное их описание; слабое владение научной терминологией и профессиональным инструментарием; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной дисциплиной практического задания, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками

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

5.1 Основная литература:*

1. Конюховский, П. В. Теория игр + cd : учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 252 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/764C82B3-0907-42B2-BEF0-77AE1E7C22E0.

2. Конюховский, Павел Владимирович. Теория игр: учебник / П. В. Коняховский, А. С. Малова ; С.-Петерб. гос. ун-т. - Москва : Юрайт, 2015. - 252 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Авторский учебник). - Библиогр.: с. 229-231. - ISBN 9785991642200 (49 экз.)

3. Исследование операций в экономике : учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 438 с. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D.

4. Исследование операций в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / под ред. Н. Ш. Кремера ; [Н. Ш. Кремер и др.] ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 438 с. (40 экз.)

5. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90066.

*Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Кремлёв, А. Г. Теория игр: основные понятия : учебное пособие для вузов / А. Г. Кремлёв ; под науч. ред. А. М. Тарасьева. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 141 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-03414-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/904FDC30-C206-4114-9A60-343A0DE3EDC3.

2. Жуковский, В. И. Оценка рисков и гарантии в конфликтах : учебное пособие для вузов / В. И. Жуковский, М. Е. Салуквадзе. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 364 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08606-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/25758530-D922-438D-8D61-4F346EDFE6A9.

3. Благодатских, А.И. Сборник задач и упражнений по теории игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Благодатских, Н.Н. Петров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49465.

4. Колесник, Г.В. Теория игр [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Колесник. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2010. - 148 с. (10 экз).

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «ЭКО» – http://econom.nsc.ru/eco/index.htm
2. Журнал «Экономическая наука современной России» – http://www.cemi.rssi.ru/ecr
3. Журнал «Экономика и математические методы» – http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm
4. Журнал «Проблемы прогнозирования» – http://df5.ecfor.rssi.ru

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. URL: http://www.minfin.ru/ru/ – официальный сайт Министерства финансов РФ;
2. URL: http://www.1c.ru/ официальный сайт фирмы 1С – разработчика средств для автоматизации управления и учета на предприятиях различных отраслей, видов деятельности и типов финансирования;
3. URL: http://www.consultant.ru/ – официальный сайт компании «Консультант-Плюс» – общероссийская сеть распространения правовой информации;
4. URL: http://www.garant.ru/ – официальный сайт компании «Гарант» – информационно-правовой портал.
5. URL:https://elibrary.ru/defaultx.asp – Научная электронная библиотека. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение курса «Теория игр и исследование операций» осуществляется в тесном взаимодействии с другими экономическими дисциплинами. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов, выполнением практических заданий, подготовкой сообщений и докладов.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представ-

ления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения с использованием образовательных технологий.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную и дополнительную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. При изучении основной и дополнительной литературы, студент может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции при выполнении следующих условий:

1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности менеджера;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса;

6) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по антикоррупционным проблемам.

Практические занятия – являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются студентами знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины.

В ходе самоподготовки к практическим занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике его исследования, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на практических (семинарских) занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теория игр и исследование операций» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач в выбранной предметной области. Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, подготовка домашних заданий, а также к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изу-

чение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют расчетно-графические задания, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы, готовят практические рекомендации, материалы для публичного их представления и обсуждения.

На сегодняшний день *тестирование* – один из самых действенных и популярных способов проверить знания в изучаемой области. Тесты позволяют очень быстро проверить наличие знаний у студентов по выбранной теме. Кроме того, тесты не только проверяют знания, но и тренируют внимательность, усидчивость и умение быстро ориентироваться и соображать. При подготовке к решению тестов необходимо проработать основные категория и понятия дисциплины, обратить внимание на ключевые вопросы темы.

Под *контролируемой самостоятельной работой (КСР)* понимают совокупность заданий, которые студент должен выполнить, проработать, изучить по заданию под руководством и контролем преподавателя. Т.е. КСР – это такой вид деятельности, наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, в ходе которых студент, руководствуясь специальными методическими указаниями преподавателя, а также методическими указаниями по выполнению расчетно-графических заданий, приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает практический опыт.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствие с программой занятий Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Теория игр и исследование операций».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

При изучении дисциплины «Теория игр и исследование операций» используется следующее программное обеспечение: Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

- База данных рефератов и цитирования Scopus http://www.scopus.com/;
- Полная математическая база данных zbMATH https://zbmath.org/;
- Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) http://uisrussia.msu.ru/;
- База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/

- База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru
- Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 4033Л
2.	Занятия семинарского типа	аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд 4034Л
3.	Групповые и индивидуальные консультации	ауд. 4033Л, 4034Л
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 4034Л
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд. 3034Л