

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Аваганович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 07.09.2017 16:25:54

Уникальный идентификатор:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e7a993ad1080663082c961114


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Лениногорский филиал

Кафедра Естественных и гуманитарных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

 Р.А. Шамсутдинов

« 01 » 09 2017 г.

Регистрационный номер 0022/17.20

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**«ТЕОРИЯ ИГР»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Экономика предприятий и организаций**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **расчетно-экономическая, организационно-управленческая**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015г. №1327 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 38.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана д.т.н. доцентом Иасыбуллиным А.В.

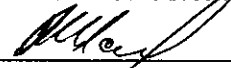
  
(подпись преподавателя)

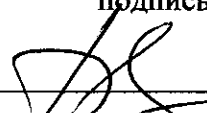
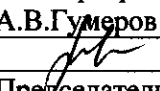

старшим преподавателем Михайловым И.П.

  
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ЕНГД протокол №2 от 01.09.2017 г.

и.о.зав. кафедрой к.соц.н. Шамсутдинов Р.А.



Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ЭиМ	01.09.2017	№1	 Зав.кафедрой А.В.Гумеров
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь Страшнова А.Г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся представления о роли и задачи теории игр в принятии управленческих решений.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами изучения дисциплины являются:

–сформировать представление о математических свойствах моделей и методах решения конфликтных ситуаций, используемых в решении экономических и управленческих задач;

–сформировать практические навыки решения задач повышения эффективности и результативности функционирования объектов профессиональной деятельности.

–сформировать понятие компромисса при разрешении конфликтных ситуаций, вариантов и свойств данного понятия.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория игр» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

#### Компетенция: ПК-3

**Последующие дисциплины:** Стратегическое планирование, Управление затратами предприятия (организации) Финансы, Управление финансовой деятельностью предприятия, Финансы корпораций, Планирование на предприятии, Производственное планирование, Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

#### Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	5	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	-			
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>2</i>	<i>72</i>	<i>2</i>	<i>72</i>
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации				
Промежуточная аттестация:	<b>зачет</b>			

Таблица 1б

#### Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр	
	в ЗЕ	в час	6	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,38</i>	<i>14</i>	<i>0,38</i>	<i>14</i>
Лекции	0,16	6	0,16	6

Лабораторные работы	-	-	-	-
Практические занятия	0,22	8	0,22	8
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>2,5</b>	<b>90</b>	<b>2,5</b>	<b>90</b>
Проработка учебного материала	2,5	90	2,5	90
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация:	<b>зачет</b>			

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-3</b> способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами			
<b>Знание (ПК-3З)</b> – основных понятий, связанных с конфликтной ситуацией, виды игр; модели игр, методы их решения; критерии принятия решений в условиях неопределенности; принципы принятия решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, в условиях полной и неполной информированности сторон.	Знание основных принципов и математических методов анализа конфликтных ситуаций, критерии принятия решений в условиях неопределенности.	Знание основных понятий, связанных с конфликтной ситуацией, виды игр; модели игр, методы их решения; критерии принятия решений в условиях неопределенности; принципы принятия решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах,	Знание основных понятий, связанных с конфликтной ситуацией, виды игр; модели игр, методы их решения; критерии принятия решений в условиях неопределенности; принципы принятия решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, в условиях полной и неполной информированности сторон.
<b>Умение (ПК-3У)</b> осуществлять постановку теоретико-игровых моделей реальных экономических процессов и задач; находить решение моделей игр для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ; давать экономическую интерпретацию как параметров модели, так и полученных результатов решения.	Умение выбирать рациональные варианты действий при анализе действий экономических агентов и в практических задачах принятия решений с использованием моделей и методов теории игр.	Умение осуществлять постановку теоретико-игровых моделей реальных экономических процессов и задач; находить решение моделей игр для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ;	Умение осуществлять постановку теоретико-игровых моделей реальных экономических процессов и задач; находить решение моделей игр для задач организационно-управленческого характера, проводить анализ; давать экономическую интерпретацию как параметров модели, так и полученных результатов решения.
<b>Владение (ПК-3В)</b> методами постановки и обработки теоретико-игровой модели экономических процессов и явлений; критериями для принятия решений в условиях неопределенности; навыками анализа результатов расчетов теоретико-игровых моделей и грамотного обоснования решений по результатам экономической интерпретации полученных	Владение методами построения и анализа эффективных решений	Владение методами постановки и обработки теоретико-игровой модели экономических процессов и явлений; навыками анализа результатов расчетов теоретико-игровых моделей	Владение методами постановки и обработки теоретико-игровой модели экономических процессов и явлений; критериями для принятия решений в условиях неопределенности; навыками анализа результатов расчетов теоретико-игровых моделей и грамотного обоснования решений по результатам экономической

результатов решения теоретико-игровой модели экономических процессов и явлений			интерпретации полученных результатов решения теоретико-игровой модели экономических процессов и явлений
--	--	--	---

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам.раб.		
<b>Раздел 1. Теоретические основы теории игр</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Основные положения теории игр	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>Раздел 2. Матричные игры</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 2.2. Матричные игры. Позиционные игры	20	4		4	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>Раздел 3. Классы игр</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Бескоалиционные игры. Биматричные игры	20	4		4	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 3.2. Кооперативные игры	20	4		4	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>ЗАЧЕТ</b>						ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>		

Таблица 3б

#### Распределение фонда времени по видам занятий Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам.раб.		
<b>Раздел 1. Теоретические основы теории игр</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Основные положения теории игр	17	1		1	15	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	17	1		1	15	ПК-3	
<b>Раздел 2. Матричные игры</b>							<i>ФОС ТК-2</i>

Тема 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.	17	1		1	15	ПК-3	Текущий контроль
Тема 2.2. Матричные игры. Позиционные игры	18	1		2	15	ПК-3	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Классы игр</b>							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Бескоалиционные игры. Биматричные игры	17	1		1	15	ПК-3	Текущий контроль
Тема 3.2. Кооперативные игры	18	1		2	15	ПК-3	Текущий контроль
<b>ЗАЧЕТ</b>	4					ПК-3	ФОС ПА
	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>90</b>		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела и темы	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-3		
	ПК-3З	ПК-3У	ПК-3В
<b>Раздел 1. Теоретические основы теории игр</b>			
Тема 1.1. Основные положения теории игр	+	+	
Тема 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических Управленческих решений.	+	+	+
<b>Раздел 2. Матричные игры</b>			
Тема 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.	+	+	
Тема 2.2. Матричные игры. Позиционные игры	+	+	+
<b>Раздел 3. Классы игр</b>			
Тема 3.1. Бескоалиционные игры. Биматричные игры	+	+	
Тема 3.2. Кооперативные игры	+	+	+

## 2.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Теоретические основы теории игр

#### ТЕМА 1.1. Основные положения теории игр

Задачи теории игр в экономике. История развития предмета теории игр. Основные положения теории игр. Понятие конфликта и его формализация. Классификация игр: по характеру получения информации, по составу игроков, по виду функции выигрыша, по количеству игроков и стратегий.

Литература: [1] [2]

ТЕМА 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений. Зависимость игроков в области платежей и возможная реакция конкурентов. Области и возможности применения теории игр в экономической практике. Тривиальные примеры: Проникновение на новый рынок, Технологическая конкуренция. Ограничения и проблемы практического применения аппарата теории игр в экономике.

Литература: [1] [2]

### Раздел 2. Матричные игры.

#### ТЕМА 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.

Понятие платёжной матрицы. Функция выигрыша. Чистые стратегии игроков. Минимаксные и максиминные стратегии. Связь максимина и минимакса. Понятие седловой точки функции: проблема существования и единственности. Теорема о минимаксе. Седловой элемент платёжной матрицы. Цена игры. Уравновешенная пара и решение игры в чистых стратегиях.

Литература: [1] [2]

#### ТЕМА 2.2. Матричные игры

Описание матричной игры. Принцип максимина в антагонистических играх. Чистые и смешанные стратегии. Основные теоремы матричных игр. Решение матричной игры (2x2). Упрощение матричных игр. Решение игр  $2 \times n$  и  $m \times 2$ . Решение игр  $m \times n$ . Эквивалентные задачи линейного программирования. Приближенный метод решения матричных игр  $m \times n$ .

Позиционные игры. Понятие позиционных игр. Задание позиционной игры в виде дерева. Решение позиционной игры с полной информацией. Нормализация позиционной игры. Иерархические игры. Многошаговые игры с полной информацией. Многошаговые игры с неполной информацией. Стратегии поведения.

Литература: [1] [2]

### **Раздел 3. Классы игр.**

#### **ТЕМА 3.1. Бескоалиционные игры**

Понятие бескоалиционных игр. Ситуации, оптимальные по Парето. Состояние равновесия по Нэшу. Описание биматричных игр. Решение биматричных игр.

Литература: [1] [2]

#### **ТЕМА 3.2. Кооперативные игры**

Основные понятия теории кооперативных игр. Классические кооперативные игры. Игры без побочных платежей. Не четкие коалиции. Приложения кооперативных игр. Вектор Шепли. Выпуклые игры.

Литература: [1] [2]

### **2.3 Курсовой проект/ курсовая работа**

Курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрена.

## **РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **3.1 Оценочные средства для текущего контроля**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

#### **Фонд оценочных средств текущего контроля**

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	<b>Раздел 1.</b> Теоретические основы теории игр	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (ФОС ТК-1)
2.	<b>Раздел 2.</b> Матричные игры	ФОС ТК-2	Домашняя работа, тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (ФОС ТК-2)
3.	<b>Раздел 3.</b> Классы игр	ФОС ТК-3	Домашняя работа (ФОС ТК-3)

#### **Типовые оценочные средства для текущего контроля:**

##### **Пример теста по разделу 1**

#### **Тест**

1. Укажите, какие утверждения верны:

А) В зависимости от объема имеющейся информации различают игры с полной и неполной информацией

Б) В теории статистических решений основные правила могут быть детерминированными и рандомизированными

- А - да, Б - да
- А - да, Б - нет



- А - нет, Б - нет
  - А - нет, Б - да
2. Укажите, какие утверждения верны:
- А) В игре может участвовать любое конечное число игроков Б) По количеству стратегий игры делятся на игры с нулевой суммой и ненулевой суммой
- А - нет, Б - да
  - А - да, Б - нет
  - А - да, Б - да
  - А - нет, Б - нет
3. Укажите, какие утверждения верны:
- А) Величина выигрыша зависит от стратегии, применяемой игроком  
Б) Всякая игра состоит из отдельных партий
- А - да, Б - да
  - А - да, Б - нет
  - А - нет, Б - да
  - А - нет, Б - нет
4. Укажите, какие утверждения верны:
- А) отсутствие стремления к выигрышу у игрока-природы - одно из отличий статистической игры от стратегической  
Б) В играх с нулевой суммой сумма выигрышей отлична от нуля
- А - нет, Б - нет
  - А - да, Б - нет
  - А - да, Б - да
  - А - нет, Б - да
5. Укажите, какие утверждения верны:
- А) В биматричных играх выигрыши каждого игрока задаются своей матрицей.  
Б) Одноходовые игры в свою очередь делятся на позиционные, стохастические, дифференциальные.
- А - да, Б - да
  - А - нет, Б - нет
  - А - нет, Б - да
  - А - да, Б - нет
6. Укажите, какие утверждения верны:
- А) Игры, в которых участники стремятся добиться для себя наилучшего результата, сознательно выбирая допустимые правилами игры способы действий, называются играми с природой  
Б) Матричной игрой (при двух участниках) называется игра, в которой выигрыши первого игрока (проигрыши второго игрока) задаются матрицей
- А - да, Б - да
  - А - нет, Б - да
  - А - нет, Б - нет
  - А - да, Б - нет
7. - выбор и реализация игроком одного из допустимых вариантов поведения
- стратегия
  - исход
  - ход
  - партия
8. - значение некоторой функции, называемой *функцией выигрыша* (платежной функцией), которая может задаваться либо аналитически выражением, либо таблично (матрицей)
- Стратегия
  - партия
  - исход
  - ход
9. Игрой называется игра, в которой общий капитал игроков не меняется, а лишь перераспределяется в ходе игры, в связи с чем сумма выигрышей равна нулю
- с нулевой суммой

- с природой
- с матрицей
- с ненулевой суммой

### 3.2 Оценочные средства для промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

#### Первый этап: типовые тестовые задания

1. Укажите, какие утверждения верны:

А) А. Вальд показал, что в теории принятия решений статистические игры являются основным подходом, если решение принимается в условиях частичной неопределенности Б) В статистической игре природа является разумным игроком, который стремится выбрать для себя оптимальные стратегии

- А - да, Б - да
- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - да
- А - нет, Б - нет

2. Укажите, какие утверждения верны:

А) Игрок-природа не заинтересован в выигрыше Б) Статистик - это человек в игре с природой

- А - нет, Б - да
- А - да, Б - да
- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - нет

3. Укажите, какие утверждения верны:

А) Отличительная особенность игры с природой состоит в том, что в ней сознательно действует только один из участников, в большинстве случаев называемый игроком 1 Б) Статистик может не прибегать к рандомизации, если он использует как оптимальную байесовскую функцию решения

- А - нет, Б - нет
- А - да, Б - нет
- А - да, Б - да
- А - нет, Б - да

4. Укажите, какие утверждения верны:

А) В статистической игре природа не является разумным игроком, который стремится выбрать для себя оптимальные стратегии.

Б) Игрок-природа не выбирает оптимальной стратегии, но статистик должен стремиться к определению распределения вероятностей состояния природы

- А - да, Б - нет
- А - да, Б - да
- А - нет, Б - да
- А - нет, Б - нет

5. Укажите, какие утверждения верны:

А) Очень часто при возможности многократного повторения как состояний природы, так и решений статистика можно принимать минимаксные байесовские решения.

Б) Задачи, решаемые в условиях неопределенности, имеющие характер игры с природой, делятся на три типа

- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - да
- А - нет, Б - нет
- А - да, Б - да

6. Укажите, какие утверждения верны:

А) Принцип Сэвиджа - если известны вероятности отдельных состояний, то берут среднее арифметическое результатов при наилучшем решении. Иногда, если существует возможность определить вес наихудшего и наилучшего решений, то используют их взвешенную среднюю арифметическую.

Б) Стратегия игрока - совокупность правил, однозначно определяющих последовательность действий игрока в каждой конкретной ситуации, складывающейся в процессе игры

- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - нет
- А - нет, Б - да
- А - да, Б - да

7. Укажите, какие утверждения верны:

А) Формула Байеса используется тогда, когда событие А появляется совместно с каким-либо из полной группы несовместных событий  $B_1, B_2, \dots, B_n$

Б) Байесовские функции решения не входят в класс допустимых функций

- А - нет, Б - нет
- А - нет, Б - да
- А - да, Б - нет
- А - да, Б - да

8. Укажите, какие утверждения верны:

А) При формализации реальной ситуации с бесконечным числом выборов можно каждую стратегию сопоставить определённому числу из единичного интервала.

Б) По виду функций выигрыша игры делятся на: игры с нулевой суммой и игры с ненулевой суммой

- А - да, Б - да
- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - да
- А - нет, Б - нет

9. Укажите, какие утверждения верны:

А) Принцип Гурвица допускает, в частности, при отсутствии информации о вероятностях возникновения отдельных состояний природы брать среднее арифметическое значение результатов наилучшего и наихудшего решений

Б) Для всех состояний природы не существует одной наилучшей функции решения

- А - да, Б - нет
- А - да, Б - да
- А - нет, Б - да
- А - нет, Б - нет

10. Укажите, какие утверждения верны:

А) Стек решений — это графическое изображение последовательности решений и состояний среды с указанием соответствующих вероятностей и выигрышей для любых комбинаций альтернатив и состояний среды

Б) Ожидаемая ценность точной информации о фактическом состоянии рынка равна разности между ожидаемой денежной оценкой при наличии точной информации и максимальной ожидаемой денежной оценкой при отсутствии точной информации

- А - да, Б - да
- А - да, Б - нет
- А - нет, Б - нет
- А - нет, Б - да

**Второй этап – теоретические вопросы к комплексному заданию** (ответы на два вопроса даются письменно), (*определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися продвинутому или превосходному уровню*)

*Перечень вопросов для подготовки к зачету*

1. Предмет теории игр. Понятие антагонистической матричной игры.
2. Нижняя и верхняя чистые цены матричной игры. Теорема о соотношении между ценами.
3. Цена матричной игры. Седловая точка матричной игры. Решение матричной игры с седловой точки.
4. Матричные игры без седловой точки. Понятие смешанной стратегии.
5. Сведение задачи отыскания верхней и нижней цены игры в смешанных стратегиях к задачам линейного программирования.

6. Основная теорема теории матричных игр.
7. Свойства оптимальных смешанных стратегий в матричных играх. Доминирование стратегий. Возможность сокращения размеров матричных игр.
8. Алгоритмы решения матричных игр  $2 \times n$  и  $m \times 2$ .
9. Итерационный алгоритм Брауэра.
10. Бескоалиционные игры. Теорема о существовании ситуации равновесия в конечной бескоалиционной игре.
11. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричных играх размерностью  $2 \times 2$ .
12. Схема Нэша. Аксиоматика Нэша. Решающая функция.
13. Задача группировки в пары, концепция устойчивости и алгоритм Гейла-Шепли.
14. Определение кооперативной игры  $n$  лиц. Дележи в кооперативных играх.
15. Доминирование для дележей в кооперативной игре. Концепция ядра кооперативной игры.
16. Понятие стратегической эквивалентности кооперативных игр. Соответствие между дележами эквивалентных игр.  $O1$ -редуцированная форма кооперативной игры. Теорема о приведении к  $O1$ -редуцированной форме.
17. Концепция вектора Шепли, как вектора мат. ожиданий привносимого выигрыша.
18. Выпуклые кооперативные игры. Понятие позиционной игры. Дерево позиционной игры.
19. Нормализация позиционной игры (построение по позиционной игре соответствующей матричной).

### Практические навыки: решение задачи из билета

Задачи 1 – 10

Для следующих платежных матриц определить нижнюю и верхнюю цены игры, наличие седловых точек, минимаксные стратегии.

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 2. \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 6 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad 3. \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \end{pmatrix} \quad 3. \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 6 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & 6 \\ 2 & 6 & 4 \end{pmatrix} \quad 5. \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$6. \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 7. \begin{pmatrix} 4 & 9 & 5 & 3 \\ 7 & 8 & 6 & 9 \\ 7 & 4 & 2 & 6 \\ 8 & 3 & 4 & 7 \end{pmatrix} \quad 8. \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 2 & 7 & 4 \\ 6 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad 9. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 10. \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 6 & 4 & 5 \\ 3 & 7 & 6 \\ 2 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Задачи 11 – 20

Решить в смешанных стратегиях игру  $2 \times 2$ . Решение проиллюстрировать графически.

$$11. \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad 12. \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \quad 13. \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix} \quad 14. \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad 15. \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$$

$$16. \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 2 \end{pmatrix} \quad 17. \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 18. \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 19. \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 20. \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Задачи 21 – 30

Найти графическим методом решение матричной игры.

$$21. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 22. \begin{pmatrix} 8 & 5 & 3 & 7 & 4 \\ 4 & 7 & 9 & 8 & 5 \end{pmatrix} \quad 23. \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 6 & 3 & 8 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 24. \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 1 \\ 3 & 6 \\ 2 & 8 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} \quad 25. \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 5 & 4 \\ 1 & 5 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$26. \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 4 & 3 \\ 0 & 6 \\ 3 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \quad 27. \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 5 & 3 \\ 3 & 6 \\ 1 & 8 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 28. \begin{pmatrix} 7 & 1 & 4 & 6 \\ 0 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 29. \begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 & 6 \\ 7 & 9 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 30. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 5 & 7 \\ 6 & 4 & 8 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Задачи 31 – 40

Решить задачу симплекс-методом.

$$31. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 32. \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 6 & 4 & 1 \\ 0 & 6 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 33. \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad 34. \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 6 & 2 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad 35. \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$36. \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 37. \begin{pmatrix} 4 & 9 & 7 & 3 \\ 7 & 8 & 2 & 9 \\ 2 & 4 & 5 & 6 \\ 9 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix} \quad 38. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 6 & 8 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} \quad 39. \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 6 \end{pmatrix} \quad 40. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \\ 7 & 1 & 6 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}$$

### 3.3 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение **зачета** проводится в виде: **письменного задания**.

Тестирование проводится тремя разделами.

**Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **зачет** в виде **письменного задания**.

### 3.4 Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 5

**Система оценки промежуточной аттестации**

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

## РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1 Основная литература

1. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Сборник задач и упражнений по теории игр. [Электронный ресурс]. - М.: Лань, 2014. 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/49465/#1>
2. Колобашкина Л. В Основы теории игр [Электронный ресурс]: учебное пособие.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 198 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350134>
3. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2017. - 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/90066/#2>

#### 4.1.2 Дополнительная литература

4. Миронова, Светлана Рафаиловна. Элементы теории игр и исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Р. Миронова, А.Ю. Погодина; под ред. К.Г.Гараева, 2007. - 96 с. – Режим доступа: [http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1392/792688\\_0000.pdf/index.html](http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1392/792688_0000.pdf/index.html)
5. Мазалов В. В., Менчер А. Э., Токарева Ю. С. Переговоры. Математическая теория. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2012. - 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/4359/#2>
6. Лабскер Л.Н. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учебное пособие.- М.: КНОРУС,2014.- 264 с. Рек. УМО
7. Шагин В.Л. Теория игр: учебник и практикум.- М.: Издательство Юрайт, 2016. - 223 с. Рек. УМО

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8. Миронова, Светлана Рафаиловна. Элементы теории игр и исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Р. Миронова, А.Ю. Погодина; под ред. К.Г.Гараева, 2007. - 96 с. – Режим доступа: [http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1392/792688\\_0000.pdf/index.html](http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1392/792688_0000.pdf/index.html)
9. Благодатских А.И., Петров Н.Н. Сборник задач и упражнений по теории игр. [Электронный ресурс]. - М.: Лань, 2014. 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/49465/#1>
10. Лабскер Л.Н. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учебное пособие.- М.: КНОРУС,2014.- 264 с. Рек. УМО
11. Михайлов И.П. Теория игр [Электронный курс] Режим доступа: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=167396\\_1&course\\_id=11410\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=167396_1&course_id=11410_1) Вход по логину и паролю.

#### 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Практическим занятиям и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, необходимый и достаточный для понимания методов решения, а также для безошибочного решения.

В качестве примера оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания, индивидуальные задания, контрольные работы.

После конспектирования каждой лекции, студенту необходимо повторно изучить материал, восполнив недостатки конспекта по рекомендованной методической литературе.

Перед решением практических задач необходимо повторить теоретический материал по данной теме. Следует научиться правильно отвечать на контрольные вопросы, предлагаемые по каждой теме.

Необходимо строго выполнять рекомендуемые преподавателем сроки выполнения индивидуальных заданий работ, не отрывая сроки выполнения на значительное время от рассмотрения решений аналогичных на занятиях.

При подготовке к контрольным работам и рубежному контролю в виде тестов, зачетов и экзаменов помимо решения типовых задач следует также проделать самостоятельно все выкладки, которые были продемонстрированы на лекциях для обоснования полученных теоретических результатов. Только таким путем можно понять в полном объеме изучаемые методы решения практических задач.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы раскрыть основные теоретические положения, связанные со знанием основных методологических и теоретических основ дисциплины, роли дисциплины в будущей профессиональной деятельности и общекультурном развитии. Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание на выработку умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности бакалавра.

Следует добиваться исправления студентом всех ошибок, допущенных студентом при выполнении индивидуальных заданий и контрольных работ. На допущенные ошибки необходимо указать студенту при личной встрече с преподавателем, разъяснить существо ошибки и вернуть задания для доработки и исправления ошибок. Только таким путем можно добиться полного понимания методов решения практических задач, соответствующих формируемым компетенциям.

### **4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение.**

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- znanium.com – Электронно-библиотечная система Znanium

#### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

- www.math.reshebnik.ru
- www.matburo.ru

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8.

### **4.3. Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области теории игр и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области теории.

#### 4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению теории игр, выполненных в течение трех последних лет.

#### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

#### 4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6

**Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Разделы 1-3 (лекции)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 209)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 15,30 1 1
Разделы 1-3 (практические работы)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 104)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15,30 1 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19"; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25



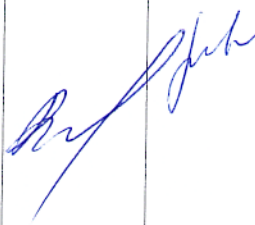
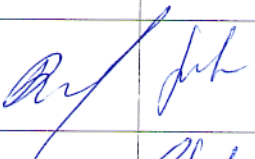
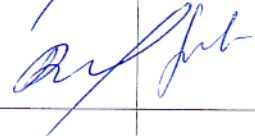




## 5 Вносимые изменения и утверждения

5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

(продолжение)

№ п/п	№ раздела внесения Изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
8	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015г. №1327, и в соответствии с учебным планом направления 38.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.»		
9	П.1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
10	П.2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		

## Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	3 ЗЕ/108	16	-	16	-	-	-	0,3	-	-	75,7	-	Зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>75,7</b>	<b>-</b>	

Таблица 1б

## Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	4	-	4	-	-	-	0,3	-	-	96	3,7	Зачет
<b>Итого</b>	<b>3 ЗЕ/108</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>96</b>	<b>3,7</b>	

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Теоретические основы теории игр</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Основные положения теории игр	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>Раздел 2. Матричные игры</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.	16	2		2	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 2.2. Матричные игры. Позиционные игры	20	4		4	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>Раздел 3. Классы игр</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Бескоалиционные игры. Биматричные игры	20	4		4	12	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 3.2. Кооперативные игры	19,7	2		2	15,7	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3					ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>75,7</b>		

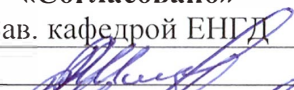
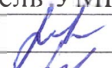
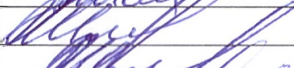

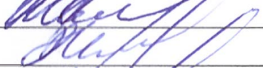


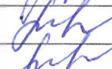
Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
-----------------------------	-------------	--	--	--	--	------------------	---

		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам.раб.		средств)
<b>Раздел 1. Теоретические основы теории игр</b>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Основные положения теории игр	17	1		1	15	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 1.2. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.	17	1		1	15	ПК-3	
<b>Раздел 2. Матричные игры</b>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры.	17	0,5		0,5	16	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 2.2. Матричные игры. Позиционные игры	18	0,5		0,5	17	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
<b>Раздел 3. Классы игр</b>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1. Бескоалиционные игры. Биматричные игры	17	0,5		0,5	16	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Тема 3.2. Кооперативные игры	18	0,5		0,5	17	ПК-3	<i>Текущий контроль</i>
Подготовка к промежуточной аттестации	3,7				3,7	ПК-3	<i>ФОС ПА</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации	0,3						
	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>99,7</b>		

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой ЕНГД	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022	