

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт экономики и управления

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____/С.Н. Митяков/

подпись ФИО

15 июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.29 Теория игр

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: Управление инновациями

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: _____ очная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки _____ 2021 _____

Выпускающая кафедра _____ УИД _____

аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик _____ ВМ _____

аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____ 144/4 _____

часов/з.е

Промежуточная аттестация _____ экзамен _____

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): _____ Лухманова Т.В., к.ф.-м.н, доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05. Инноватика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

От 13 июля 2020 года № 870 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 31.05.2021 № 6

Зав. кафедрой *к.ф.-м.н, доцент, Ерофеева Л.Н.* _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИНЭУ,
Протокол от 09.06.2021 № 4/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.03.05 – у - 46

Начальник МО _____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина /
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	17
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ...	23
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является обеспечение математической составляющей при решении профессиональных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины Теория игр - формирование навыков составления математических моделей, проведения анализа на основании экспериментальных данных, выбор решения в условиях конфликтной ситуации при рассмотрении профессиональных задач..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.29 «Теория игр» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.05.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика»... в объеме программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Математические методы и модели в инноватике, Коммерциализация инноваций при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является высокий уровень владения математическим аппаратом.

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Теория игр» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 «Инноватика»:
 - а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-8

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами								
	ОПК -8	1	2	3	4	5	6	7	8
Теория игр (Б1.Б.29)					✓				
Информационные технологии (Б1.Б.11)	✓								
Математические методы и модели в инноватике (Б1.Б.28)					✓				

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
ОПК -8	1	2	3	4	5	6	7	8
Коммерциализация инноваций (Б1.Б30)								✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								✓

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
ОПК-8. способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3. Применять компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Знать: - методы теории игр в инновационной деятельности (ОПК-8.3)	Уметь: - решать стандартные задачи в рамках программы курса (ОПК-8.3)	Владеть: - методами теории игр в инновационной деятельности (ОПК-8.3)	- Задания к письменным контрольным работам по разделам	Вопросы для письменного экзамена (20 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: (20 билетов)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам 4 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	74	74
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	60	60
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	+	+
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	60	60
Подготовка к экзамену, зачету с оценкой (контроль)	27	27

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий ¹²	Реализация в рамках Практиче- ской подго- товки (трудоем- кость в ча- сах) ¹³	Наимено- вание разрабо- танного Электрон- ного курса (трудоем- кость в ча- сах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 СЕМЕСТР									
ОПК-8 ОПК-8.3	Раздел 1. Матричные игры								
	Тема 1.1 Основные понятия: игра, выигрыш, стратегия. Критерий сравнения стратегий: доминирующие, доминируемые и дублирующие стратегии. Оптимальность стратегии. Антагонистическая игра, платежная матрица. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий, верхняя и нижняя цены игры, принципы максимина и минимакса. Седловая точка, цена игры.	5			2	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 5-30) 1.2 (ст.12-28)	https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773		
	Практическое занятие № 1.1 Решение матричной игры в чистых стратегиях			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.3			
	Тема 1.2 Понятие смешанной стратегии, основная теорема фон	2			2	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 30-35)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий ¹²	Реализация в рамках Практиче- ской подго- товки (трудоем- кость в ча- сах) ¹³	Наимено- вание разрабо- танного Электрон- ного курса (трудоем- кость в ча- сах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Неймана. Оптимальное решение в смешанных стратегиях и его свойства, цена игры, теорема об активных стратегиях.								
	Практическое занятие № 1.2 Решение матричной игры в сме- шанных стратегиях			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.4			
	Тема 1.3. Геометрическое реше- ние матричных игр размера 2×2 , $2 \times m$, $n \times 2$.	2			2	подготовка к лек- циям 1.2 (ст. 32-56)			
	Практическое занятие № 1.3 Геометрическое решение матрич- ных игр размера 2×2 , $2 \times m$, $n \times 2$.			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.4			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: домашняя контрольная работа				6	Выполнение до- машних КР [3.1] стр.3-5 (по выбору препода- вателя)			
	Итого по 1 разделу	9		12	18				
ОПК-8	Раздел 2 Статистические игры.								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий ¹²	Реализация в рамках Практиче- ской подго- товки (трудоем- кость в ча- сах) ¹³	Наимено- вание разрабо- танного Электрон- ного курса (трудоем- кость в ча- сах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-8.3	Тема 2.1 Понятие "природы" и статистика. Показатель благоприятности состояния природы. Матрица рисков	2			2	подготовка к лек- циям 1.1 (ст. 112-132)	https://edu.nntu.r u/subject/index/c ard/switcher/prog ramm/subject_id/ 773		
	Практическое занятие № 2.1 Ра- бота с матрицей рисков			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.6			
	Тема 2.2 Показатель эффективно- сти смешанной стратегии по кри- терию Байеса относительно выиг- рышей и относительно рисков. Принцип недостаточного основа- ния Лапласа. Критерии Вальда,. Сэвиджа, Гурвица	2			2	подготовка к лек- циям 1.1 (ст. 112-132), 1.2 (с.115-124)			
	Практическое занятие № 2.2 Критерии Вальда,. Сэвиджа, Гурвица			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.7			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				6	Выполнение до- машних КР [3.1] стр.5-7(по выбору препода- вателя)			
	Итого по 2 разделу	4		8	14				
ОПК-8	Раздел 3 Биматричные игры								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий ¹²	Реализация в рамках Практиче- ской подго- товки (трудоем- кость в ча- сах) ¹³	Наимено- вание разрабо- танного Электрон- ного курса (трудоем- кость в ча- сах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-8.3	Тема 3.1 Понятие биматричной игры. Ситуация равновесия по Нэшу. Теорема о существовании ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема о чистых стратегиях. Решение биматричной игры размера 2×2..	2			1	подготовка к лек- циям 1.1 (ст. 131-140)	https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773		
	Практическое занятие 3.1. Ди- лемма заключенных			4	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.7			
	Практическое занятие 3.2. Рав- новесие в смешанных стратегиях			6	2	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.8			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				9	Выполнение до- машних КР [3.1] стр.9(по вы- бору преподава- теля)			
	Итого по 3 разделу	2		10	14				
ОПК-8 ОПК-8.3	Раздел 4. Динамические игры								
	Тема 4.1. Динамические игры с полной и неполной информаци- ей.	2			2	подготовка к лек- циям 1.1 (ст. 141-)	https://edu.nntu.ru/ subject/index/card/ switcher/programm /subject_id/773		
	Практическое занятие 4.1. Эле-			4	2	Подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактив- ных образователь- ных технологий ¹²	Реализация в рамках Практиче- ской подго- товки (трудоем- кость в ча- сах) ¹³	Наимено- вание разрабо- танного Электрон- ного курса (трудоем- кость в ча- сах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	менты динамического програм- мирования					практическому занятию[3.1] стр.8			
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: домашняя контрольная работа				10	Выполнение до- машних КР [3.1] стр.9(по вы- бору преподава- теля)			
	Итого по 4 разделу	2		14	14				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР				34	60				
ИТОГО по дисциплине		17		34	60				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.13], представленных в п. 6.3.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Экзамен
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-8. способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3. Применять компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Не способен усвоить основные приемы использования математического аппарата к решению общих задач	Знаком с отдельными приемами использования математического аппарата	Использует математический аппарат для решения стандартных задач, умеет находить и исправлять допущенные ошибки	Уверенно применяет математический аппарат для решения индивидуальных заданий

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1. Высшая математика для экономистов: Учебник /Н.Ш.Кремер [и др]; под ред.Н.Ш. Кремера. М.: Юнити, 2008

1.2. Исследование операций в экономике: Уч.пособие /Н.Ш.Кремер [и др]; под ред.Н.Ш. Кремера. М.: Юрайт,2010

7.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Журавлев С.Г., Аниковский В.В. Теория игр М.: Спутник+ Сборник примеров и задач по социально-экономическим наукам.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017.

7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. *Университетская информационная система Россия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.1. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Тех-эксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1344 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson X12; 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500; 4. Стул – 34 шт.; 5. Парты – 18 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (C\H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	1343а Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выпол-	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18", в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 14 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт.	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.8.18; 4. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное).. 5.Dr.Web (C\H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нения курсовых работ) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	; 4. Стулья – 30 шт. ; 5. Доска меловая – 1 шт.	
3	1354 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson X12; 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500; 4. Стул – 34 шт.; 5. Парты – 18 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (C H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
4	1305 Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ, Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп.1)	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2.40 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon XI 200/HDD 250Gb/DVD-ROM, монитор 17”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету-23шт; 2. Мультимедийный проектор BenQ; 3. Стол - 24шт.; 4. Рабочее место-1 шт.	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Консультант Плюс (Договор №28-13/17-358); 3. 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»); 4. Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 5. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 6. Dr.Web (C H B241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
5	3214 Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выпол-	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon1250/HDD 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор 18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 16 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт.	Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка Dream Spark Premium договор №Tr113003 от 25.09.14); · 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С» (бессрочное); · Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лицензия №43847744 бессрочное); · Math Cad 14.0 Professional (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочное); · Fox manager (лицензионное соглашение №1728740 от 17.01.2013)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нения курсовых работ, Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп.3)	; 4. Стулья – 39 шт. ; 5. Парты – 12 шт.; 6. Доска меловая – 1 шт.	«СофтЛайн Интернет Трейд» (бессрочное)); · Project Expert (лицензионное соглашение №21561N с ООО «Эксперт Системс» (бессрочное); · Alt Finance 2 (лицензия, договор №6-12-023 от 12.09.2012, регистрационный номер 60909 от 15.11.2012 (бессрочная); · Process Modeler (демо-версия, http://erwin.com/resources/software-trials); 3. Dr.Web (С\Н В241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
6	3215 Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ, Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп.3)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор BenQ ; 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17”	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (С\Н В241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
7	3307 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая. 2. Мультимедийный проектор. 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17” 4.Парты-26 шт. 5. Рабочее место -1	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (С\Н В241-3jB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
8	6130 Компьютерный класс (для прове-	1. Студенческие ПК - 10шт; Intel Core i3-3210@ 3.2 GHz;4	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	дения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ, Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12, корп.6)	Gb;HDGraphics Hdd 320Ggb, в LAN сети, с подключением к интернету, -1шт Intel Cel. CPUe3400@2.0Ghz ,HDGraph,4Gb,Hdd 250: 1- шт.Intel Pentium CPU G850@2.9Ghz 4Gb,Hdd 500Ggb;-2шт Intel Core i3;-1шт-AMD Athlon(TM)64 XII Dual Core 6400 2.9Ghz, 4Gb;Hdd 320 Ggb 2. Доска меловая; 3. Компьютерные столы - 16	2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 4. Gimp 2.8.18; 5. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное). 6 Dr.Web (с/н B24l--3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020) 7. inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware
9	6131 Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ, Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12, корп.6)	1. Студенческие ПК - 10шт; Intel Core i3-3210@ 3.2 GHz;4 Gb;HDGraphics Hdd 320Ggb, в LAN сети, с подключением к интернету, -1шт Intel Cel. CPUe3400@2.0Ghz ,HDGraph,4Gb,Hdd 250: 1- шт.Intel Pentium CPU G850@2.9Ghz 4Gb,Hdd 500Ggb;-2шт Intel Core i3;-1шт-AMD Athlon(TM)64 XII Dual Core 6400 2.9Ghz, 4Gb;Hdd 320 Ggb 2. Доска меловая; 3. Компьютерные столы - 168	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 4. Gimp 2.8.18; 5. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное). 6 Dr.Web (с/н B24l--3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020) 7. inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware
10	6421 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12)	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюймов 3.Доска меловая;'экран 4.Парты – 20шт.; 5.Рабочее место – 30 чел	1. Windows7 32 bit корпоративная;VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web Dr.Web (с/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
11	6302 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12)	1. Доска меловая; 2. Экран; 3.Мультимедийный Portable Epson efn-121 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 34шт.; 6. Парты – 20 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
12	6304 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12)	1. Доска меловая; 2. Экран; 3.Мультимедийный Portable Epson efn-121 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 34шт.; 6. Парты – 20 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
13	6405 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12)	1. Доска меловая; 2. Экран; 3.Мультимедийный Portable Epson efn-121 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 20 шт.; 6. Парты – 20 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
14	6409 Мультимедийная аудитория (для проведения заня-	1. Доска меловая; 2. Экран 3.Мультимедийный при-носимый	1. Windows Vista OEM Activation 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	тий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), (г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, 12)	ПроекторMPT840 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 24шт.; 6. Парты – 18 шт.	BQB4 от 18.05.2020)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);*
- *контрольная работа;*
- *тест;*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по данной дисциплине не проводятся

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Теория игр» проводится 3 контрольные работы в четвертом семест-

ре.

В контрольную работу № 1 входят вопросы по матричным играм варианты 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

В контрольную работу № 2 входят вопросы по статистическим играм, варианты 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

В контрольную работу № 3 входят вопросы по биматричным играм, вариант 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.2], указанных в п. 7.3.

Примеры типовых заданий:

12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Занятие № 3.1 (4 часа)

1. «Дилемма заключенных»

Двое заключенных (игрок 1 и игрок 2) допрашиваются отдельно, как соучастники серьезного преступления. У каждого заключенного есть два варианта поведения: признаться в совершенном преступлении и тем самым выдать не только себя, но и соучастника (стратегия $\overline{II}$), либо не признаваться и тем самым полностью отрицать свое участие в преступлении (стратегия $\overline{I}$).

Если признается лишь один заключенный, то его освободят и обвинение будет предъявлено другому заключенному, которого приговорят к шести годам лишения свободы.

Если оба заключенных признаются, то каждого из них приговорят к трем годам лишения свободы (т.к. признания учитываются как смягчающие вину обстоятельства).

Если оба заключенных не признаются, то за отсутствием улик обвинение в серьезном преступлении будет снято, но следователь может доказать их виновность в совершении менее значительного преступления, в результате чего они получают по одному году лишения свободы.

Составить матрицу игры и найти ее решение.

2. Международная торговля.

Рассмотрим матрицу, где игроками являются две страны, являющиеся торговыми партнерами, которые решают вопрос о введении тарифа на импорт из другой страны. Если одна из стран вводит тариф в одностороннем порядке, то она получает значительный выигрыш, в то время как другая страна терпит убыток. Если обе страны вводят тариф, то обе от этого теряют. Если ни одна из них не вводит тариф, то обе страны получают большой выигрыш от торговли.

Описанная ситуация может быть представлена следующей матрицей:

		Игрок 2	
		Не вводить тариф	Ввести тариф
Игрок 1	Не вводить тариф	10, 10	-1, <u>15</u>
	Ввести тариф	<u>15</u> , -1	<u>2</u> , <u>2</u>

Найти решение игры.

3. . Эволюционная игра «Шалашник».

Орнитологи, наблюдая за поведением птиц – «шалашников», заметили несколько необычное поведение самцов. Построив свои сложные гнезда или шалашы для привлечения самок, многие из них пытались разрушить гнезда соседей и (или) стащить их «декорации». Если самец оставляет свое гнездо без присмотра, то оно будет разрушено в пределах нескольких часов. Такое поведение кажется в высшей степени бессмысленным т.к. «шалашники», которые разрушают чужие гнезда, рискуют тем, что и их гнезда будут разрушены и, приводя в порядок поврежденные гнезда, они не в состоянии добывать корм или общаться с самкой.

Почему они так поступают? Для ответа на этот вопрос орнитологи Прутт – Джонс разработали теоретико-игровую эволюционную модель поведения «шалашников». В этой относительно простой модели есть только две стратегии, соответствующие двум типам конкурирующих генов: «Разрушать», «Охранять». Разрушители навещают оставленные без присмотра гнезда соседей и разрушают их. Охраняющие особи проводят все свое свободное время в своих гнездах и никогда не посещают своих соседей. Выгода в разрушении состоит в том, что это приводит соседних самцов в «нерабочее» состояние, тем самым повышаются шансы разрушителя в привлечении самок. Издержки разрушения состоят в потере времени для репродукции и в повышении риска разрушения гнезда нападающей стороны.

Репродуктивная способность каждого «шалашника» зависит и от стратегии, которой следует самец, и от стратегии соседей.

Таким образом, птицы играют в эволюционную игру, в которой выигрышем является способность к репродукции. Орнитологи Прутт – Джонс показали, что эта игра может быть описана матрицей, которая напоминает «Дилемму заключенных».

Составить матрицу игры и найти ее решение

12.1.2. Типовые экзаменационные билеты

Экзаменационный билет №1

1. Решить графически игру, заданную матрицей А:

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & -1 & 3 \\ -4 & 0 & -2 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Торговая фирма разработала три плана продажи товара на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их сочетаний показатели дохода представлены матрицей А. Найти оптимальную смешанную стратегию фирмы:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Фирма выбирает систему торговли. Имеются варианты:

A_1 - розничная торговля через сеть магазинов;

A_2 - мелкооптовая торговля со склада;

A_3 - крупнооптовая торговля со склада;

A_4 - торговля через дистрибьютеров.

Возможны три решения B_1, B_2, B_3 распространения товара. Для каждого решения специалисты оценили выгодность торговли по десятибалльной шкале. Матрица принятия решений имеет вид А.

Выберите оптимальную систему торговли, используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица

$$\begin{pmatrix} 6 & 8 & 9 \\ 7 & 6 & 8 \\ 9 & 5 & 5 \\ 6 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Каждая из двух фирм имеет по одной вакансии для работы, предлагая зарплату $\omega_1 = 80$ и $\omega_2 = 120$ соответственно. Есть два кандидата на эти должности, которые одновременно решают, в какую из двух фирм подать заявление. Каждый из них может подать заявление только в одну фирму. Если в данную фирму обратился только один кандидат, то он и получает работу. Если оба обращаются в одну и ту же фирму, то фирма нанимает одного из них случайным образом, а второй остается без работы. Найти равновесие Нэша в этой игре.

5. Рассмотрите игру в выживание, в которой представители большой популяции животных встречаются друг с другом и либо вступают в схватку, либо делят между собой источник пищи. В популяции есть два фенотипа: один всегда дерется, а другой всегда делится пищей. Будем исходить из того, что в популяции не могут появиться другие мутантные типы. Предположим, ценность источника пищи составляет 200 калорий и калорийность пищи определяет репродуктивную приспособленность каждого игрока. Если встречаются два типа, которые делятся пищей, каждый из них получает половину, но если игрок, который делится пищей, встречается с тем, кто всегда дерется, он сразу же уступает и задира получает всю пищу. Если дерутся оба, то пока они отвлеклись, часть пищи у них съедают другие животные, и каждому из драчунов достается всего по 50 калорий. Найти равновесие Нэша в этой игре.

Экзаменационный билет №2

1. Решить графически игру, заданную матрицей А:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & 4 \\ 4 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Торговая фирма разработала три плана продажи товара на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их сочетаний по-

казатели дохода представлены матрицей А. Найти оптимальную смешанную стратегию фирмы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Фирма выбирает систему торговли. Имеются варианты:

- розничная торговля через сеть магазинов;
- мелкооптовая торговля со склада;
- крупнооптовая торговля со склада;
- торговля через дистрибьютеров.

Возможны три решения B_1, B_2, B_3 распространения товара. Для каждого решения специалисты оценили выгодность торговли по десятибалльной шкале. Матрица принятия решений имеет вид А.

Выберите оптимальную систему торговли, используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & 9 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

4. В простой модель дуополии две фирмы производят однородный товар, на который каждая из них может установить высокую цену или низкую. Каждая фирма хочет получить максимальную прибыль. Если обе фирмы выбирают высокую цену, то каждая зарабатывает 50 тыс рублей. Если одна выбирает высокую цену, а вторая низкую, то первая фирма теряет покупателей и терпит убытки в 10 тыс рублей, в то время как другая зарабатывает прибыль в 60 тыс рублей. Если обе фирмы выбирают низкую цену, то каждая из них получает прибыль в 30 тыс рублей. Найти равновесие Нэша в этой игре, если обе фирмы назначают цены одновременно.

5. Рассматривается игра о выборе продавца, в которой участвуют два покупателя и два продавца. Каждый из продавцов имеет одну единицу некоторого неделимого товара. Первый продавец назначает цену 5 у.е., а второй 4 у.е.. Каждый из покупателей хотел бы приобрести этот товар. Они одновременно решают, к какому продавцу им подойти. Если оба покупателя подошли к одному и тому же продавцу, то данный продавец случайным образом выбирает одного из покупателей. Расстроенный второй покупатель уже не имеет возможности обратиться к другому продавцу (это предположение моделирует риск, состоящий в том, что назначенный покупателем товар уже продан по низкой цене). Найти равновесие Нэша в смешанных стратегиях.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института (наименование)

« ____ » _____ 2021_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины¹

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

² а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) _____;

2) _____;

3) _____

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2021_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

_____ протокол № _____ от « ____ » _____ 2021_ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) _____ « ____ » _____ 2021_ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 2021_ г.

¹ Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года

² Разработчик выбирает один из представленных вариантов