

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/04-577

от 27.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
7	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

В курсе рассматриваются основные сведения о постановках и методах решения различных задач теории игр и исследования операций: постановка задач теории игр; классификация игр; матричные антагонистические игры и их решение; игры с ненулевой суммой и кооперативные игры; Парето-оптимальные решения; решение Нэша; принятие решений в условиях неопределенности; информация и информационная матрица Фишера; метод максимального правдоподобия; учет априорной информации с помощью метода Байеса и обобщенного метода максимального правдоподобия; непараметрическая идентификация как некорректно поставленная задача; непараметрические методы оценивания: метод Парзена, метод Грама-Шарлье, регуляризованный метод гистограмм. Рассматриваются линейные и нелинейные вероятностные регрессионные модели и методы учета априорной экспертной информации в линейных вероятностных регрессионных моделях. Проводится анализ детерминированных и хаотических временных рядов и методов их прогнозирования.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: освоение студентами современных математических методов теории игр и исследования операций и их приложения в различных областях, включая, прежде всего, ядерные физику и технологии, экономику и др. Полученные в результате освоения данной дисциплины навыки и знания используются, при подготовке дипломных проектов, при проведении научно-поисковых исследований.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Курс опирается на материал следующих дисциплин, читаемых студентам: математика: математический анализ, математика: геометрия и алгебра, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по курсам общей физики, дифференциальным уравнениям, вариационному исчислению. Необходимо уметь работать с матрицами, решать дифференциальные и интегральные уравнения, знать дифференциальное и интегральное исчисление.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	------------------------------------------------------

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--------------------------------------------	---------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

		<b>(профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>компетенции</b>
научно-исследовательский			
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов	ПК-1 [1] - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 25.049, 40.011	З-ПК-1[1] - Знать способы сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь синтезировать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам	природные и социальные явления и процессы, объекты техники, технологии и	ПК-2.1 [1] - Способен применять математические методы	З-ПК-2.1[1] - Знать математические методы дифференциального

<p>(этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>производства, модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально-экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса.</p>	<p>дифференциального и интегрального исчисления, векторного и тензорного анализа, теории функции комплексного переменного, теории групп и представлений и приближенными методами вычислений.</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>и интегрального исчисления, векторного и тензорного анализа, теории функции комплексного переменного, теории групп и представлений и приближенными методами вычислений.; У-ПК-2.1[1] - Уметь применять в профессиональной деятельности математические методы дифференциального и интегрального исчисления, векторного и тензорного анализа, теории функции комплексного переменного, теории групп и представлений и приближенными методами вычислений.; В-ПК-2.1[1] - Владеть навыками использования в профессиональной деятельности математическими методами дифференциального и интегрального исчисления, векторного и тензорного анализа, теории функции комплексного переменного, теории групп и представлений и приближенными методами вычислений.</p>
<p>участие в проведении</p>	<p>модели, методы и</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен</p>	<p>3-ПК-4[1] - Знать</p>

<p>наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований</p>	<p>средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства</p>	<p>критически оценивать применяемые методики и методы исследования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 25.049, 40.008, 40.011</p>	<p>основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности ; У-ПК-4[1] - Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования.; В-ПК-4[1] - Владеть навыками выбора и критической оценки применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности</p>
<p><b>инновационный</b></p>			
<p>участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей</p>	<p>модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.022, 40.011</p>	<p>3-ПК-5[1] - Знать основные методы и принципы управления программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию в сфере своей профессиональной деятельности. ; У-ПК-5[1] - Уметь находить оптимальные решения при освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию. ; В-ПК-5[1] - Владеть навыками нахождения оптимальных решений для освоения новой</p>

			продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию
организационно - управленческий			
контроль соответствия выполненных работ требованиям технического задания и соотношения получаемых результатов с известными мировыми разработками и образцами в данной области исследований; подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстротекущих процессов, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-15 [1] - Способен формулировать план исследований, распределять задачи и этапы их решения  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-15[1] - Знать принципы планирования исследования. ; У-ПК-15[1] - Уметь составлять план исследований, распределять задачи и этапы их решения.; В-ПК-15[1] - Владеть навыками постановки и анализа задач, общего планирования исследования

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование

		<p>воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	7 Семестр						

1	Раздел 1	1-8	8/8/0		25	КИ-8	3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Раздел 2	9-16	8/8/0		25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, В-ПК-1, 3-ПК-2.1, У-ПК-



							2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/16/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	3	В- ПК- 15, 3-ПК- 5, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 15, У- ПК- 15

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	8	8	0
1 - 4	<b>Тема 1. Классические подходы и методы исследования и подходов к их решению задач теории игр</b> Дается краткая характеристика предмета. Рассматриваются исторические предпосылки к развитию теории игр и исследования операций как самостоятельного раздела науки. Описываются и иллюстрируются примерами специфика методов теории игр и исследование операций от других дисциплин математического цикла. Рассматриваются постановка задач теории игр. Дается классификация игр. Приводятся примеры конкретных игр и подходов к их решению. Седловые точки матрицы выигрыша и их свойства.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	<b>Тема 2. Матричные антагонистические игры и их решение. Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры</b> Рассматриваются матричные антагонистические игры и их решение в чистых и смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр. Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры. Равновесие Нэша. Парето-оптимальные решения и договорное множество, решение Нэша. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Раздел 2</b>	8	8	0
9 - 12	<b>Тема 3. Исследование операций и принятие решений в условиях неопределенности. Учет априорной экспертной информации в задачах идентификации. Непараметрическая идентификация</b> Рассматриваются принятие решений в условиях неопределенности, неравенства Крамера-Рао, метод максимального правдоподобия (ММП). Свойства ММП-оценок. Даются примеры оценивания параметров. Рассматривается метод максимального правдоподобия (ММП). Рассматриваются свойства ММП-оценок. Методы непараметрической статистики. Метод Байеса. Примеры. Учет априорной информации с помощью Обобщенного	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	метода максимального правдоподобия (ОММП). Свойства ОММП-оценок. Примеры.			
13 - 16	<b>Тема 4. Вероятностные регрессионные модели. Анализ детерминированных и хаотических временных рядов и методы их прогнозирования</b> Классическая схема метода наименьших квадратов (МНК). Обобщения МНК и их свойства. Робастное оценивание в линейных вероятностных моделях. Учет априорной экспертной информации в линейных вероятностных регрессионных моделях. Методы прогнозирования с помощью линейных вероятностных регрессионных моделей.	Всего аудиторных часов		
		4	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1	<b>Занятия 1</b> Введение. Понятие корректно и некорректно поставленных задач. Примеры некорректно поставленных задач.
2	<b>Занятие 2</b> Некорректно поставленные системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) — плохообусловленные, вырожденные и несовместные СЛАУ. Методы регуляризации Тихонова приближенного решения плохообусловленных СЛАУ.
3	<b>Занятие 3</b> Понятие номального решения вырожденных СЛАУ. Понятие меры несовместности и обобщенного решения для несовместных СЛАУ.
4	<b>Занятие 4</b> Регуляризация вырожденных и несовместных СЛАУ.
5	<b>Занятие 5</b> Некорректность решения уравнения Фредгольма 1-го рода. Стабилизирующий функционал. Сглаживающий функционал Тихонова.

6	<b>Занятие 6</b> Определение параметра регуляризации по невязке. Примеры.
7	<b>Занятие 7</b> Некорректность решения уравнения типа свертки 1-го рода. Понятие регуляризирующего множителя.
8	<b>Занятие 8</b> Методы регуляризации приближенного решения уравнения типа свертки. Примеры.
9	<b>Занятие 9</b> Методы компьютерной томографии в медицине, физике наноматериалов, промышленности, науке.
10	<b>Занятие 10</b> Некорректность задачи суммирования рядов Фурье с приближенно заданными коэффициентами. Стабилизирующий функционал. Методы регуляризации Тихонова.
11	<b>Занятие 11</b> Решение задачи оптимального суммирования рядов Фурье при наличии погрешностей, имеющих случайный характер. Примеры.
12	<b>Занятие 12</b> Регуляризация суммирования рядов Фурье по собственным функциям краевой задачи для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Регуляризация суммирования рядов Фурье по тригонометрической системе функций в одномерном и многомерном случае.
13	<b>Занятие 13</b> Понятие регуляризирующего оператора. Условия корректности метода невязки решения некорректных (неустойчивых) задач. Понятие стабилизирующего функционала. Примеры. Дифференцируемость оператора по Фреше и по Гато. Примеры.
14 - 15	<b>Занятие 14-15</b> Методы регуляризации Тихонова решения линейных (нелинейных) некорректных задач (неустойчивых). Построение сглаживающего функционала Тихонова.
16	<b>Занятие 16</b> Метод невязки определения параметра регуляризации. Теоремы существования, устойчивости регуляризованного решения.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс является теоретическим и для его успешного освоения требуется знание лекционного материала и учебной рекомендованной литературы.

На лекциях студенты не только знакомятся с теоретическими основами курса, но с их применением в современных исследованиях. Выполняя домашние задания, студенты учатся

применять методы регуляризации, а также развивают навыки программной реализации изучаемых методов.

Помимо этого, существенная доля занятий проводится в интерактивной форме и предполагает активное обсуждение пройденного материала, групповой разбор и обсуждение ошибок, вопросов и затруднений, возникающих при подготовке индивидуальных домашних заданий, а также индивидуальную сдачу самого домашнего задания преподавателю.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-15	З-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15	З, КИ-8, КИ-16
ПК-2.1	З-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать

			теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 517 С18 Методы решения задач по теме "Интегральные уравнения, краевые и спектральные задачи" : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
2. 519 С12 Методы решения некорректных задач текстурного анализа и их приложения : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
3. 53 Л47 Решение некорректно поставленных обратных задач. Очерк теории, практические алгоритмы и демонстрации в МАТЛАБ : , А. С. Леонов, Москва: Либроком, 2010

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 517 С12 Примеры решения некорректно поставленных задач : , Савелова Т.И., М.: МИФИ, 1999
2. 517 Ч-67 Численные методы решения некорректных задач : , Тихонов А.Н., Гончаровский А.В., Степанов В.В., Ягола А.Г., М.: Наука, 1990

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Проведение лекционных и практических занятий**

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Используя прослушанный на лекциях материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

Основной целью курса является освоение студентами современных математических методов теории игр и исследования операций и их приложения в различных областях, включая, прежде всего, физику, биологию, экономику и др.

Внимание студентов должно быть направлено на наиболее часто используемых в современной теории и практике теории игр и исследования операций математических методов качественного анализа и, прежде всего, численного решения прикладных задач теории игр и исследования операций.

Курс логически разбит на несколько взаимосвязанных частей. В первой части курса даются сведения о постановках и точных и численных методах решения задач матричных игр. Во второй части рассматриваются задачи принятия решений, основанные теории оценивания, регрессионном анализе и использовании экспертных оценок, включая задачи прогнозирования. 60-70% лекций содержат новый теоретический материал, а 30-40% примеры решения задач. Каждое занятие разбивается на две части, в первой из которой излагается теоретический материал, а во второй рассматриваются и решаются примеры и задачи, как правило, прикладного характера. Студенты должны, используя прослушанный на лекциях материал, научиться решать конкретные задачи теории игр и принятия решений с помощью математических методов моделирования.

При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

### **2. Организация контроля успеваемости студентов**

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Тест

- Контрольная работа
- Творческое задание
- Домашнее задание

Рубежный контроль проводится на 8 и 16 неделях. Промежуточный контроль выставляется на основе экзамена.

Получение положительной оценки по каждому заданию текущего контроля является необходимым условием получения итоговой положительной оценки. В случае пропуска или получения отрицательной оценки самостоятельные контрольная, творческая и домашние работы должны быть переделаны и сданы во время зачетной недели в конце семестра.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Проведение лекционных и практических занятий**

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных и практических занятий. Используя прослушанный на лекциях материал, студенты должны научиться решать поставленные перед ними задачи.

Основной целью курса является освоение студентами современных математических методов теории игр и исследования операций и их приложения в различных областях, включая, прежде всего, физику, биологию, экономику и др.

Внимание студентов должно быть направлено на наиболее часто используемых в современной теории и практике теории игр и исследования операций математических методов качественного анализа и, прежде всего, численного решения прикладных задач теории игр и исследования операций.

Курс логически разбит на несколько взаимосвязанных частей. В первой части курса даются сведения о постановках и точных и численных методах решения задач матричных игр. Во второй части рассматриваются задачи принятия решений, основанные теории оценивания, регрессионном анализе и использовании экспертных оценок, включая задачи прогнозирования. 60-70% лекций содержат новый теоретический материал, а 30-40% примеры решения задач. Каждое занятие разбивается на две части, в первой из которой излагается теоретический материал, а во второй рассматриваются и решаются примеры и задачи, как правило, прикладного характера. Студенты должны, используя прослушанный на лекциях материал, научиться решать конкретные задачи теории игр и принятия решений с помощью математических методов моделирования.

Основной упор на лекционных занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий.

Рекомендуется не допускать студентов до сдачи контрольных мероприятий регулярно пропускающих занятия.

На первом занятии необходимо ознакомить студентов с программой дисциплины, а также предложить литературу, которая потребуется для успешного освоения материала.

### **2. Организация контроля успеваемости студентов**

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.



При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Тест
- Контрольная работа
- Творческое задание
- Домашнее задание

Рубежный контроль проводится на 8 и 16 неделях. Промежуточный контроль выставляется на основе экзамена.

Получение положительной оценки по каждому заданию текущего контроля является необходимым условием получения итоговой положительной оценки. В случае пропуска или получения отрицательной оценки самостоятельные контрольная, творческая и домашние работы должны быть переделаны и сданы во время зачетной недели в конце семестра.

Автор(ы):

Крянев Александр Витальевич, д.ф.-м.н., профессор

Рецензент(ы):

д.ф.-м.н., профессор Крянев А.В.