

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.04.01 Приборостроение

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/В<br>СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------|--|
| 3       | 3                      | 108                        | 16           | 16                        | 0                        | 40   | 0         | Э  |
| Итого   | 3                      | 108                        | 16           | 16                        | 0                        | 40   | 0         |  |

## АННОТАЦИЯ

В рамках данного курса студентам предстоит научиться производить обработку данных полученных экспериментальным путем, обрабатывать результаты статистических тестов, принимать или отвергать принятые гипотезы, а также принимать решения на основе полученных статистических данных в условиях неопределенности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение студентами навыков в постановке задач обработки данных;
- ознакомление с основами проверки статистических гипотез и принятия решений по экспериментальным данным.

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

Дисциплина предназначена для овладения общими методами обработки данных с целью принятия решений и для применения методов в различных прикладных задачах. Студент должен быть знаком с математическим анализом, линейной алгеброй, теорией вероятностей и математической статистики в объеме программ для технических Вузов.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

|   |   |
|---|---|
| Код и наименование компетенции<br>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | Код и наименование индикатора достижения компетенции<br>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации<br>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации<br>В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий |
|---|---|

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;<br>Основание (профессиональный | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|--|---------------------------|---|---|
|--|---------------------------|---|---|

|   |   | <b>стандарт-ПС, анализ опыта)</b>   |   |
|---|---|---|---|
| научно-исследовательский  |   |   |   |
| Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки систем электроники и автоматики физических и ядерно-физических установок и их элементов, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок | электронные и электротехнические системы и оборудование, киберфизические приборы, устройства и системы, программно-технические средства и комплексы киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерных, электрофизических и энергетических установок | ПК-3 [1] - Способен к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011  | З-ПК-3[1] - Знать: правила оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями ;<br>У-ПК-3[1] - Уметь: оформлять отчеты, статьи, рефераты на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями ;<br>В-ПК-3[1] - Владеть: современными средствами редактирования и печати для оформления отчетов, статей, рефератов |
| Развитие технологии разработки и создания электронной, электрофизической и ядерно-физической аппаратуры и их элементной базы, а также информационно-измерительных систем, систем автоматики и автоматизированного управления киберфизических установок и объектов   | электронные и электротехнические системы и оборудование, киберфизические приборы, устройства и системы, программно-технические средства и комплексы киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерных, электрофизических и энергетических установок | ПК-5 [1] - Способен к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 29.015 | З-ПК-5[1] - Знать: принципы разработки функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы ;<br>У-ПК-5[1] - Уметь: читать функциональные и структурные схемы приборов и систем;<br>В-ПК-5[1] - Владеть: техническими   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | средствами для разработки функциональных и структурных схем приборов и систем |
|--|--|--|---|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины     | Недели | Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции  |
|-------|---|--------|---|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
|       | <i>3 Семестр</i>                            |        |   |   |                               |                                     |  |
| 1     | Раздел 1.                                   | 1-8    | 8/8/0   |   | 25                            | КИ-8                                | 3-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3   |
| 2     | Раздел 2.                                   | 9-16   | 8/8/0   |   | 25                            | КИ-16                               | 3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5   |
|       | <i>Итого за 3 Семестр</i>                   |        | 16/16/0   |   | 50                            |                                     |  |
|       | <b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b> |        |   |   | 50                            | Э                                   | 3-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-УК-1,<br>У-УК-1,<br>В-УК-1 |

\* – 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  |
| Э           | Экзамен             |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели      | Темы занятий / Содержание   | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|-------------|---|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>3 Семестр</i>  | 16                     | 16             | 0          |
| <b>1-8</b>  | <b>Раздел 1.</b>  | 8                      | 8              | 0          |
| 1 - 2       | <b>Исследование операций и принятие решений</b><br>Исследование операций и принятие решений. Описание случайных величин. Прогнозирование значений случайных величин. Прогнозирование с учетом весов ошибок. Задачи формирования запасов. Прогнозирование по минимуму среднеквадратичного отклонения. Линейное оценивание случайных величин. Модели страхования. | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 3 - 4       | <b>Общая постановка задачи проверки параметрических гипотез.</b><br>Ошибки первого и второго рода. Теорема Пирсона о простых конкурирующих гипотезах. Введение критерия оптимальности. Редукция сложных гипотез. Гипотезы о динамических процессах.   | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 5 - 6       | <b>Постановка задачи выборочного контроля.</b><br>Применение доверительных границ для организации выборочного контроля. Учет ошибок первого и второго рода. Понятие норматива. Способы расчета нормативов. Использование предельных теорем для расчета нормативов и объемов испытаний.  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 7 - 8       | <b>Задачи распределения средств, решаемые методами линейного программирования.</b><br>Объединение средств. Стохастическая задача распределения средств. Анализ рисков. Принятие оптимальных решений.  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| <b>9-16</b> | <b>Раздел 2.</b>  | 8                      | 8              | 0          |
| 9 - 11      | <b>Понятие матричной игры.</b><br>Объединение средств. Стохастическая задача распределения средств. Анализ рисков. Принятие оптимальных решений.  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 2                      | 2              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |
| 12 - 14     | <b>Контроль состояния распределённых объектов.</b><br>Управляющее решение. Критические значения технологических параметров. Понятие уставки для результата наблюдения и связь уставок с критическими областями. Использование доверительных границ для  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |   | 4                      | 4              | 0          |
|             |   | Онлайн                 |                |            |
|             |   | 0                      | 0              | 0          |

|         |   |                        |   |   |
|---------|---|------------------------|---|---|
|         | расчета уставок. Учет случайности критического значения. Выработка управляющего решения.  |                        |   |   |
| 15 - 16 | <b>Понятие косвенного измерения.</b><br>Линейные модели косвенных измерений. Локальные перекосы полей параметров. Анализ точности оценивания параметров по косвенным измерениям. Расчет уставок на результаты оценивания. | Всего аудиторных часов |   |   |
|         |   | 2                      | 2 | 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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Недели  | Темы занятий / Содержание   |
|---------|---|
|         | <i>3 Семестр</i>  |
| 1 - 2   | <b>Семинар №1.</b><br>Исследование операций и принятие решений.                                   |
| 3 - 4   | <b>Семинар №2.</b><br>Общая постановка задачи проверки параметрических гипотез.                   |
| 5 - 6   | <b>Семинар №3.</b><br>Постановка задачи выборочного контроля.                                     |
| 7 - 8   | <b>Семинар №4.</b><br>Задачи распределения средств, решаемые методами линейного программирования. |
| 9 - 11  | <b>Семинар №5.</b><br>Понятие матричной игры.   |
| 12 - 13 | <b>Семинар №6.</b><br>Контроль состояния распределённых объектов.                                 |
| 14 - 16 | <b>Семинар №7.</b><br>Понятие косвенного измерения.   |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций с помощью презентационных материалов. Обсуждение контрольных вопросов на занятиях. Самостоятельная работа студентов.

#### 6. 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-3        | З-ПК-3              | Э, КИ-8                           |
|             | У-ПК-3              | Э, КИ-8                           |
|             | В-ПК-3              | Э, КИ-8                           |
| ПК-5        | З-ПК-5              | Э, КИ-16                          |
|             | У-ПК-5              | Э, КИ-16                          |
|             | В-ПК-5              | Э, КИ-16                          |
| УК-1        | З-УК-1              | Э                                 |
|             | У-УК-1              | Э                                 |
|             | В-УК-1              | Э                                 |

### 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 – <i>«отлично»</i>           | 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 – <i>«хорошо»</i>            | B           | 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        |                                | C           |   |
| 70-74        |                                | D           |   |
| 65-69        | 3 – <i>«удовлетворительно»</i> | E           | 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 –                            | F           | Оценка «неудовлетворительно»  |

|  |                       |  |  |
|--|-----------------------|--|--|
|  | «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. |
|--|-----------------------|--|--|

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ R87 Decision Making and Modelling in Cognitive Science : , New Delhi: Springer India, 2016
2. ЭИ В58 Методы оптимизации и оптимального управления : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
3. 519 В58 Методы оптимизации и оптимального управления : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 519 В58 Оценки, решения, риски : учебное пособие для вузов, Москва: Бинوم, 2012
2. 519 В58 Оценки и доверительные интервалы : учеб. пособие для вузов, В. А. Власов, М.: МИФИ, 2006
3. 519 В29 Теория вероятностей : учебник для втузов, Е. С. Вентцель, Москва: Высшая школа, 2006

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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



По разделу 1.

1. При рассмотрении задачи прогнозирования значений случайных величин и методов линейного оценивания (вес в разделе 30%) пояснить:

тезис о необходимости принятия решений в задачах прогнозирования значений случайных величин;

существование нескольких различных постановок задач линейного оценивания;

различие исходных данных в этих задачах;

статистический характер теоремы Маркова-Гаусса;

принципиальную возможность анализа точности оценивания в условиях теоремы Маркова-Гаусса.

2. При изучении способов проверки параметрических гипотез (в разделе 40%) обратить внимание на:

особенности исходных данных в постановке задачи проверки гипотез;

недостатки теоремы Пирсона;

способы устранения этих недостатков и обоснование способов;

трудности проведения вальдовской редукции.

3. При рассмотрении игровых ситуаций (вес 30%) отметить:

необходимость введения критерия оптимальности выбираемой стратегии;

необходимость участия во многих игровых турах, если используются вероятностные методы выбора оптимальных решений;

важность методов линейного программирования при формировании оптимальных решений.

Оценка за каждый раздел выставляется путем усреднения оценок по каждой группе и дальнейшим усреднением групповых оценок согласно весам.

4. Указания для прослушивания лекций.

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

5. Указания для работы на семинарских занятиях.

Перед посещением семинара уяснить тему семинара и самостоятельно изучить связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвовать в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

По возможности самостоятельно доводить решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

6. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы.

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

1. Указания для проведения лекций.

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемые в курсе. Дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, не следует увлекаться простыми математическими выкладками, оставляя их либо на студентов, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным семинарам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения семинарских занятий.

Четко обозначить тему семинара.

Обсудить основные понятия, связанные с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

На семинарах разбирать вопросы, связанные с темами рефератов.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов.

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе, в частности тексты рефератов.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент