МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева

Кафедра «Системы автоматического управления»

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании кафедры  «Системы автоматического управления»  «09» декабря 2022 г., протокол № 5 |
| img680 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Методы принятия оптимальных решений»**

**программы подготовки**

**научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

по научной специальности ***2.3.1 Информатика и вычислительная техника***

Направление:

***Системный анализ, управление и обработка информации, статистика***

Форма обучения: *очная*

Идентификационный номер образовательной программы: 020301-23-01

Тула 2022 г.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Макаров Н.Н., доктор тех. наук, профессор

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

**1** **Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)**

*Целью* освоения дисциплины «Методы принятия оптимальных решений» является формирование знаний в области принятия оптимальных решений при измерениях и управлении, умения использовать понятийный и математический аппарат для исследования и разработки оптимального систем управления.

*Задачами* изучения дисциплины являются:

изучение современной теории принятия решений;

приобретение навыков применения компетенций в области оптимального управления при проектировании перспективных систем.

.

2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к образовательному компоненту программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Дисциплина (модуль) изучается в 3 и 4 семестрах

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

**знать:**

методы планирования развития личности в области принятия оптимальных управленческих решений (УК-6);

методы четкого формулирования в нормативных документах нечетко поставленных научно-технических задач (ОПК-2);

методы разработки оптимальных бизнес-планов для НИОКР в области оптимизации (ОПК-3);

методы системного анализа задачи в области оптимизации для составления оптимального календарного и бизнес-плана НИОКР (ПК-2)

методы аналитического и имитационного моделирования оптимальных систем (ПК-3;

**уметь:**

планировать и решать задачи личностного развития, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области оптимизации процессов и систем (УК-6);

четко определять цель, задачи и методы исследования, получать оптимальные решения поставленных научных задач (ОПК-2)

оптимизировать системы управления различными объектами (ОПК-3);

планировать и готовить эксперименты для определения технические характеристик исследуемых объектов и степени их приближения к оптимальным решениям (ПК-2);

строить структурные схемы объектов исследования, их математические модели и системы управления ими (ПУ-3)

**владеть:**

всеми видами методического, организационного, математического, программного, технического, лингвистического и информационного обеспечения процесса проектирования оптимальных систем управления (УК-6).

приемами оптимального планирования работы научного коллектива (ОПК-2)

способностью составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3);

методами системного анализа и приняти оптимальных управленческих решений в своей предметной области )ПК-2);

методами имитационного моделирования функционирования оптимальных систем управления (ПК-3).

4 Объем и содержание учебной дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

## Распределение часов по семестрам и видам занятий

| **Номер семестра** | **Формы промежуточной аттестации** | **Общий объем в зачетных единицах** | **Общий объем в академических часах** | **Объем контактной работы**  **в академических часах** | | | | | | **Объем самостоятельной работы в академических часах** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лекционные занятия** | **Практические (семинарские) занятия** | **Лабораторные работы** | **Клинические практические занятия** | **Консультации** | **Промежуточная аттестация** |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 3 | ЗЧ | 1 | 36 | 15 | - | - | - | - |  | 51 |
| 4 | Э | 2 | 72 | 15 | - | - | - | - |  | 87 |
| **Итого** |  | 6 | 216 | 30 | - | - | - | - |  | 138 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

**4.2 Содержание лекционных занятий**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы лекционных занятий** |
| --- | --- |
| **3 семестр** | |
|  |  |
| 1 | Вариационное исчисление |
| 2 | Необходимое условие экстремума функционала |
| 3 | Простейшая задача вариационного исчисления |
| 4 | Вариационная задача с n неизвестными функциями.. |
| 5 | Задача с подвижными концами. |
| 6 | Условия Вейерштрасса – Эрдмана.. |
| 7 | Задача Лагранжа. |
| 8 | Задача Майера с подвижными концами |
| **4 семестр** | |
| 1 | Решение задачи оптимального управления методом вариационного исчисления |
| 2 | Формулировка задачи оптимального управления. |
| 3 | Принцип максимума Понтрягина |
| 4 | Задача оптимального управления. |
| 5 | Принцип максимума в задачах на быстродействие |
| 6 | Поверхности переключения |
| 7 | Управление системой первого порядка |
| 8 | Управление системой второго порядка |

**4.3 Содержание практических (семинарских) занятий**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**4.4 Содержание лабораторных работ**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**4.5 Содержание клинических практических занятий**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые проекты (работы) учебнам планом не предусмотрены.

**4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Виды и формы самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| 2 | Изучение материала лекций |
| 3 | Самостоятельное углублённое изучение материала по литературным источникам. |

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**Очная форма обучения**

Учебным планом не предусмотрены мероприятия по промежуточному и текущему контролю знаний.

**Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

| **Система оценивания**  **результатов обучения** | **Оценки** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания  (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта,  защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания  (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой** **для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий по дисциплине (модулю) особые требования не предусмотрены;

**7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

## 7.1 Основная литература

1. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.1. Общие положения. Математическое программирование. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
2. А.В. Соколов, В.В. Токарев. Методы оптимальных решений. Т.2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
3. Ф.Т. Алескеров, Э.Л. Хабина, Д.А. Шварц. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. М: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2012.

## 7.2 Дополнительная литература

1. М.В. Ишханян, Л.Ф. Кочнева, А.И. Фроловичев Методы оптимальных решений. М.:МИИТ, 2013..

2. Методы оптимальных решений : учебное пособие / О. Я. Шевалдина, А. В. Зенков, О. Ю. Жильцова [и др.] ; под общ. ред. Е. А. Трофимовой ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. — Е катеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020 — 187 с. : В. Зенков, О. Ю. Жильцова, Е. А. Трофимова, Д. В. Гилёв, Н. В. Кисляк под общей редакцией Е.А. Трофимовой. Методы оптимальных решений. Учебное пособие.

## 7.3. Периодические издания

## **1) Журнал "Автоматика и телемеханика"**

2) Журнал «Известия вузов. Приборостроение».

3) Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы».

4) Журнал "Математическое моделирование"

5) Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление"

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

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана

2. <http://elibrary.ru/> - Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана.

3. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

4. http://window.edu.ru - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

**9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;

2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.