

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль            |
|------------|-------------------|
| 1156703    | Теория управления |

Екатеринбург

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                       | <b>Учетные данные</b>                                     |
|---|---|
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Математическое моделирование в технике и экономике | <b>Код ОП</b><br>1. 01.04.04/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Прикладная математика                                 | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 01.04.04 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>  | <b>Ученая степень, ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>  |
|--------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 1            | Сесекин Александр Николаевич | д-р физ.-мат. наук, профессор        | профессор        | прикладной математики |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теория управления

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен основным понятиям и методам теории управления. В модуле рассматриваются следующие разделы управление детерминированными системами, управление динамическими системами при случайных возмущениях, численные методы решения задач управления

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п            | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1                | Теория управления  | 5   |
| ИТОГО по модулю: |  | 5   |

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| Пререквизиты модуля                | Не предусмотрены   |
|------------------------------------|--|
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Современные проблемы компьютерного обеспечения исследовательской деятельности</li><li>2. Методы решения экстремальных задач в технике и экономике</li></ol> |

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)  |
|---------------------------|---|---|
| 1                         | 2   | 3   |
| Теория управления         | ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в | З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>  | <p>У-1 - Выявлять и определять цели и пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности, опираясь на фундаментальные законы и принципы, с использованием соответствующих целям подходов и методов</p> <p>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов</p>  |
|  | <p>ПК-1 - Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> | <p>З-1 - Демонстрировать понимание математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> <p>У-1 - Выявлять и определять методы для разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> |

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория управления**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>     | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b> | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>     |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|--------------------------|
| 1            | Сесекин Александр<br>Николаевич | д-р физ.-мат.<br>наук, профессор         | профессор        | прикладной<br>математики |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*  | Содержание   |
|-------------------|---|--|
| P1                | Постановка задачи оптимального управления.<br>Линейные задачи оптимального управления | Свойства областей достижимости (ограниченность, выпуклость). Формула Коши. Основная лемма (о внесении минимума под знак интеграла). Двойственные конструкции в линейных терминальных задачах оптимального управления. Задачи последовательного управления в линейных системах. |
| P2                | Необходимые условия оптимальности   | Принцип максимума в задаче со свободным правым концом. Задача терминального управления и условия трансверсальности. Задача предельного быстрогодействия.   |
| P3                | Метод динамического программирования  | Уравнение Беллмана. Линейно-квадратичная задача оптимизации.   |
| P4                | Фильтр Калмана  | Случайные величины. Гауссовские векторы. Теорема о нормальной корреляции. Дискретный фильтр Калмана. Непрерывные системы с белыми шумами. Фильтр Калмана-Бьюси. Задачи управления непрерывными системами по принципу разделения.   |
| P5                | Оптимальная стабилизация стохастических систем  | Оптимальная стабилизация стохастических систем с полной и неполной информацией   |
| P6                | Основы теории дифференциальных игр  | Понятие о дифференциальных играх. Поиск позиционных стратегий.   |

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|
|   |                                 |  | -           | -                   |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория управления**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Тихомиров, В. М.; Оптимальное управление; Физматлит, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67593> (Электронное издание)
2. , Александров, В. В.; Оптимальное управление движением; Физматлит, Москва; 2005; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82277> (Электронное издание)
3. Батурин, В. К.; Общая теория управления : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117038> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Красовский, Н. Н.; Позиционные дифференциальные игры; Наука, Москва; 1974 (29 экз.)
2. Красовский, Н. Н.; Теория управления движением. Линейные системы; Наука, Москва; 1968 (11 экз.)
3. Красовский, Н. Н.; Управление динамической системой. Задача о минимуме гарантированного результата; Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., Москва; 1985 (21 экз.)
4. ; Математическая теория оптимальных процессов; Наука, Москва; 1983 (21 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Не используются

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теория управления**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|--|
| 1     | Лекции                                      | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | Не требуется   |
| 2     | Практические занятия                        | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | Не требуется   |
| 3     | Консультации                                | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | Не требуется   |
| 4     | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | Не требуется   |
| 5     | Самостоятельная работа студентов            | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  | Не требуется   |