

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

Минин

С.Т. Князев

« 07 »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156703	Теория управления

Екатеринбург

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

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
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">1. Современные проблемы компьютерного обеспечения исследовательской деятельности2. Методы решения экстремальных задач в технике и экономике

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 междисциплинарных	З1(ОПК1)-знать постановку задачи оптимального управления.

	<p>направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков</p>	
	<p>ПК-1 - Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p>	<p>З2(ПК1)-знать принцип максимума Л.С. Понтрягина.</p> <p>У2(ПК1)-Уметь решать задачи оптимального управления.</p> <p>У3(ПК1)-Уметь строить фильтр Калмана-Бьюси.</p> <p>В5(ПК1)-Владеть навыками решения задач оптимального управления.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория управления

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сесекин Александр Николаевич	д-р физ.-мат. наук, профессор	профессор	прикладной 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. 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
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>РО1-3 Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.</p> <p>РО1-У УК1 Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа.</p> <p>РО1-В УК1 Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов.</p>

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 / В.М. Тихомиров, В.М. Алексеев, С.В. Фомин .— Москва : Физматлит, 2007 .— 192 с. — <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-5-9221-0589-7 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67593>>.
2. Оптимальное управление движением / В.В. Александров, В.Г. Болтянский, С.С. Лемак, Н.А. Парусников, В.М. Тихомиров ; ред. В. В. Александров .— Москва : Физматлит, 2005 .— 375 с. — <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 5-9221-0401-2 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82277>>.
3. Батулин, В. К. Общая теория управления : учебное пособие / В.К. Батулин .— Москва : Юнити, 2015 .— 487 с. — Библиогр.: с. 470-475. — <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-5-238-02217-8 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117038>>.

Печатные издания

4. Красовский Н.Н.. Позиционные дифференциальные игры / Н. Н. Красовский, А. И. Субботин .— М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974 .— 456 с., (ЗНБ УрФУ).
5. Красовский Н.Н. Теория управления движением. М.: Наука, 1968. (ЗНБ УрФУ).
6. Красовский Н.Н. Управление динамической системой. Задача о минимуме гарантированного результата / Н. Н. Красовский .— М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 .— 517, (ЗНБ УрФУ).
7. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов / Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе, Е.Ф. Мищенко .— М. : Наука, 1983 .— 392 с.. (ЗНБ УрФУ).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Реферативная БД Scopus
Реферативная БД Web of Science
Реферативная БД Elibrary

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

<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ.

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 Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется