

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными
 процессами»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория оптимального управления»

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

1. Цели освоения учебной дисциплины

Основной целью изучения учебной дисциплины «Теория оптимального управления» является формирование у обучающегося компетенций в области применения методов оптимального управления для проектной и научно-исследовательской деятельности.

Целями освоения учебной дисциплины «Теория оптимального управления» являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении теории оптимального управления при поиске оптимальных решений и их реализации;
- подготовка к изучению специальных курсов, использующих методы оптимального управления.

Настоящая программа составлена в соответствии с утвержденным образовательным стандартом и согласована с содержанием последующих дисциплин, использующих методы оптимального управления.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория оптимального управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ПКС-1	Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Теория оптимального управления» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью. Лабораторные занятия организованы с использованием программы компьютерной математики MATHCAD. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся интерактивные консультации в режиме реального времени по разделам и темам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 основных раздела, представляющих собой логически

завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, индивидуальное решение задач. Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости): - использование современных средств коммуникации; - электронная форма обмена материалами; - дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций; - использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Принцип максимума Л.С. Понтрягина.

Тема: Постановка задач оптимального управления

Тема: Теорема о необходимых условиях оптимальности методика решения задач оптимального управления

Тема: Примеры решения задач оптимального управления первого порядка.

Отчёт по лабораторным работам

Тема: Примеры решения задач оптимального управления объектами второго порядка.

Тема: Линейные оптимальные быстродействия

Отчёт по лабораторным работам

Тема: Решение простейшей задачи о быстродействии в форме программного управления и в форме синтеза.

Тема: Семейство изохрон. Аналитическое и численное построение семейства изохрон.

Область управляемости.

Отчёт по лабораторным работам

Тема: Фазовые портреты линейных оптимальных систем с вещественными собственными значениями.

Тема: Фазовые портреты линейных оптимальных систем с комплексными собственными значениями

Отчёт по лабораторным работам

РАЗДЕЛ 2

Решение некоторых технических задач оптимального управления.

Тема: Постановка задачи оптимального заряда конденсатора. Вывод уравнений объекта. Запись задачи оптимального управления в относительных единицах.

Тема: Решение задачи об оптимальном заряде конденсатора с помощью принципа

максимума.

Тема: Постановка задачи оптимального управления поездом по критерию минимума механической энергии.

Тема: Понижение порядка задачи и вывод основных соотношений принципа максимума.

Тема: Основные леммы и граф смены режимов.

Отчёт по лабораторным работам

Тема: Итеративные методы решения задачи оптимального управления поездом.

Доклад

Тема: Учёт ограничений скорости движения. Понятие о формализме Милютина – Дубовицкого.

Доклад

Тема: Понятие о задаче оптимального управления поездом по критерию расхода электроэнергии.

Доклад

Отчёт по лабораторным работам

РАЗДЕЛ 3

Курсовая работа

Защита

Экзамен

РАЗДЕЛ 5

Динамическое программирование в задачах оптимального управления.

Тема: Принцип оптимальности и вывод уравнения Беллмана в частных производных.

Тема: Постановка нестационарной задачи АКОР. Функция и уравнение Беллмана для этой задачи.

Тема: Решение нестационарной задачи АКОР.

Тема: Постановка стационарной задачи АКОР с условием асимптотической устойчивости.

Отчёт по лабораторным работам

Тема: Решение стационарной задачи АКОР.

Тема: Примеры аналитического решения стационарной задачи АКОР.

Тема: Теорема Репина – Третьякова для решения стационарной задачи АКОР.

Отчёт по лабораторным работам

Дифференцированный зачёт