

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

«____» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровая обработка сигналов в автономных системах управления
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

27.04.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ _____

Толпегин Олег Александрович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Оськин И.А., д.т.н. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4.2 — Способен на основе современной теории управления решать задачи анализа и синтеза автономных информационных и управляющих систем различного назначения, работающих в экстремальных условиях

ОПК-2 — Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения

ОПК-3 — Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-4.2

знания:

- основные направления теории оптимального управления и дифференциальных игр и области их применения;

- методы оптимального управления;

- методы теории дифференциальных игр;

умения:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования;

- ставить задачи оптимального управления, выбирать методы для их решения;

- ставить дифференциально-игровые задачи управления, выбирать методы для их решения;

навыки:

- разрабатывать алгоритмы и программы для численного решения поставленных задач оптимального управления и игровых задач управления;

- решения задач современной теории управления в пакетах математического моделирования.

ОПК-2

знания:

- основные направления теории оптимального управления и дифференциальных игр и области их применения;

- методы оптимального управления;

- методы теории дифференциальных игр;

умения:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования;

- ставить задачи оптимального управления, выбирать методы для их решения;

- ставить дифференциально-игровые задачи управления, выбирать методы для их решения;

навыки:

- решения задач современной теории управления в пакетах математического моделирования.

ОПК-3

знания:

- основные направления теории оптимального управления и дифференциальных игр и области их применения;

- методы оптимального управления;

- методы теории дифференциальных игр;

умения:

- разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования;

- ставить задачи оптимального управления, выбирать методы для их решения;

- ставить дифференциально-игровые задачи управления, выбирать методы для их решения;

навыки:

- разрабатывать алгоритмы и программы для численного решения поставленных задач оптимального управления и игровых задач управления;

- решения задач современной теории управления в пакетах математического моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.04 Управление в технических системах*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-4 — Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-4.2	ОПК-2	ОПК-3
5	10	Раздел 1. Методы оптимального управления. 1.1 Методы вариационного исчисления 1.2 Принцип максимума 1.3 Динамическое программирование 1.4 Численные методы оптимального управления.	69	27	18	9	42	50	50	50
5	10	Раздел 2. Игровые методы управления. 2.1 Классификация игр 2.2 Матричные игры 2.3 Бескоалиционные игры 2.4 Коалиционные игры 2.5 Кооперативные игры.	49	16	10	6	33	30	30	30
5	10	Раздел 3. Дифференциальные игры. 3.1 Понятие о дифференциальных играх. Классификация дифференциальных игр 3.2 Основные методы решения дифференциальных игр 3.3 Примеры решения задач управления на основе методов теории дифференциальных игр.	26	8	6	2	18	20	20	20
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Методы оптимального управления.	Решение задачи Лагранжа, Майера, Больца	3
2		Решение задач на принцип максимума	4
3		Синтез линейной системы с интегральным квадратичным критерием	2
4	Раздел 2. Игровые методы управления.	Решение матричной игры в чистых и смешанных стратегиях	2
5		С-ядро. Вектор Шепли	4
6	Раздел 3. Дифференциальные игры.	Метод характеристик, метод экстремального прицеливания	2
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Методы оптимального управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий №1 и №2.	42
2	Раздел 2. Игровые методы управления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания №3.	33
3	Раздел 3. Дифференциальные игры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	18
Всего за 10 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10					ДЗ	ДР				ДР				ДЗ	ТекК	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;

- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации. М.: Инфра-М, 2013, 10 экз.
2. Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.
3. О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
4. О. А. Толпегин. . Прикладные методы оптимального управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
5. О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 164 экз.
6. О. А. Толпегин. . Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
7. О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
8. О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 155 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. К. А. Пупков, Н. Д. Егунов, А. И. Баркин. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т. 4 Теория оптимизации систем автоматического управления. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://repository.library.voenmeh.ru/jsui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> - Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <http://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. MATLAB R 2015a.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Matlab 2015a SP1;
2. MATLAB R 2015a.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.04.04 Управление в технических системах*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4.2 Способен на основе современной теории управления решать задачи анализа и синтеза автономных информационных и управляющих систем различного назначения, работающих в экстремальных условиях;

ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения;

ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с тремя разделами современной теории управления: методы оптимального управления, игровые методы управления, дифференциальные игры.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Методы оптимального управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних заданий №1 и №2.	О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (2) О. А. Толпегин. . Прикладные методы оптимального управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-2) О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (2) К. А. Пупков, Н. Д. Егупов, А. И. Баркин. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т. 4 Теория оптимизации систем автоматического управления: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-5) Н. П. Деменков, Е. А. Микрин. Управление в технических системах: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (12) А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: Инфра-М, 2013 (1-8) О. А. Толпегин. . Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-3)	42
Итого по разделу 1		42
Раздел 2. Игровые методы управления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания №3.	О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1)	33
Итого по разделу 2		33
Раздел 3. Дифференциальные игры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	О. А. Толпегин. . Дифференциально-игровые методы управления движением беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1-4) О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2,3) О. А. Толпегин. . Методы решения прикладных задач управления в игровой постановке: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2,3)	18
Итого по разделу 3		18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Домашнее задание включает в себя одну задачу. Задачи входят в состав УМК дисциплины.

Домашнее задание считается принятым, если студент выполнил домашнее задание полностью, предоставил отчет по выполненному заданию, и ответил не менее чем на 60% вопросов преподавателя по ходу выполнения задания и по теоретическому материалу того раздела к которому относится ДЗ.

Вопросы для текущего контроля

Студенту предлагается 3 вопроса по результатам прохождения раздела, на которые необходимо дать правильный ответ.

Перечень вопросов для текущего контроля приведен в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Допуск к экзамену оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий.

Экзамен проходит в форме устных ответов обучающегося на вопрос экзаменационного билета и решения задачи.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно решил задачу, полностью ответил на вопрос экзаменационного билета и правильно ответил на 3 вопроса по содержанию курса.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно решил задачу, но не полностью ответил на вопрос экзаменационного билета и правильно ответил на хотя бы на 1 вопрос по содержанию курса .
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неправильно решил задачу, либо решил задачу, но не ответил ни на один вопрос экзаменационного билета.
- во всех других случаях обучающемуся выставляется оценка «удовлетворительно».

Для получения оценки «удовлетворительно», по выбору обучающегося, возможно написание итогового тестового задания по разделам дисциплины. Оценка «удовлетворительно» проставляется при правильном ответе не менее чем на 60% вопросов тестового задания

Экзаменационные вопросы и задачи входят в состав УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-4.2	ОПК-2	ОПК-3	
5	10	Раздел 1. Методы оптимального управления.	69	27	18	9	42	50	50	50	Домашнее задание
5	10	Раздел 2. Игровые методы управления.	49	16	10	6	33	30	30	30	Домашнее задание
5	10	Раздел 3. Дифференциальные игры.	26	8	6	2	18	20	20	20	Вопросы для текущего контроля
Всего за 10 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100	

ПК-4.2 - Способен на основе современной теории управления решать задачи анализа и синтеза автономных информационных и управляющих систем различного назначения, работающих в экстремальных условиях

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что называется характеристической функцией игры?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что такое стабильный мост сближения с заданным терминальным множеством?
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Что изменяется в решении конфликтной задачи «сближения-уклонения» при учете ошибок измерения параметров движения маневрирующей цели?
1. Область достижимости цели нужно строить с учетом ошибок измерения ее параметров движения.
 2. Управление нужно выбирать с учетом ошибок измерения параметров движения маневрирующей цели.
 3. Как и раньше, использовать метод экстремального прицеливания.
 4. Ошибки измерения параметров движения маневрирующей цели можно не учитывать
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие игровые методы применяются для моделирования ситуаций взаимодействия двух противоборствующих сторон?
1. Метод минимакса
 2. Теория игр
 3. Байесовский подход
 4. Стратегия доминирования
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какой принцип используется при решении бескоалиционных игр?
1. равновесный
 2. принцип оптимальности по Парето
 3. эквивалентности
 4. минимаксный
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие критерии определяют качество игровой стратегии управления в конфликтных ситуациях?
1. Оптимальность по Парето
 2. Минимаксный критерий
 3. Максимизация прибыли
 4. Надежность стратегии
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите стратегии игроков и соответствующие виды игр
- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Каждый из игроков принимает решение независимо от действий других игроков | А. кооперативная игра |
| 2. Игроки действуют в интересах критерия оптимальности группы | Б. бескоалиционная игра |
| 3. Игроки объединяются только с целью | В. коалиционная игра |

увеличения/
уменьшения
значения своего
критерия
оптимальности

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите виды стратегических взаимодействий с соответствующими примерами:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Кооперативные игры | А. Пример: шахматная партия, где выигрыш одного означает поражение другого. |
| 2. Антагонистические игры | Б. Пример: торговая сделка, где обе стороны выигрывают. |
| 3. Смешанные игры | В. Таблица возможных результатов, показывающая выгоду каждого игрока в различных сценариях. |
| 4. Матрица выплат | Г. Пример: переговоры, где возможен компромисс и частичное удовлетворение обеих сторон. |

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите правильный порядок решения задачи оптимального управления с помощью метода динамического программирования:

1. Составить функцию

$$H(t, x(t), u(t), \frac{\partial V}{\partial x}) = L(t, x(t), u(t)) + (\frac{\partial V}{\partial x})^T f(t, x(t), u(t)).$$

2. Решить дифференциальное уравнение Беллмана в частных производных.

3. Подставить результаты решения уравнения Беллмана в формулу для нахождения u и найти оптимальный закон управления

4. Минимизировать функцию H по управлению u и найти явную зависимость оптимального управления от вектора

$$\partial V / \partial x$$

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность действий при разработке оптимальной стратегии в игре методом равновесия Нэша:

1. Нахождение множества допустимых стратегий участников.
2. Формулировка целей каждого участника конфликта.
3. Поиск равновесных решений, удовлетворяющих критерию Нэша.
4. Составление матрицы выигрышей для всех комбинаций стратегий.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В чем заключается главный недостаток численных методов решения уравнения Беллмана – Айзекса?

1. Опасность расширения сетки.
2. Требуется большой объем оперативной памяти.
3. Уравнение решается в обратном направлении времени.
4. Нужно вводить сетку для каждой координаты фазового вектора системы.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой случай является регулярным, если при решении конфликтной задачи «сближения-уклонения» используем области достижимости игроков?

1. Если экстремальная точка прицеливания является единственной.
2. Если не больше двух экстремальных точек прицеливания.
3. Если есть только три точки прицеливания.
4. Если есть несколько точек прицеливания.

ОПК-2 - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
В чем особенность постановки задачи Больца на условный экстремум?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Выберите уравнения, представляющие собой канонический вид уравнения Эйлера

$$1. \quad \frac{d\Psi}{dt} = \frac{\partial H}{\partial x}.$$

$$2. \quad \frac{d\Psi}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial x}.$$

$$3. \quad \frac{dx}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \Psi}.$$

$$4. \quad \frac{dx}{dt} = \frac{\partial H}{\partial \Psi}.$$

- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Выберите задачи, которые могут быть решены методами оптимального управления
1. Подбор параметров передаточной функции системы управления ЛА.
 2. Максимизация скорости полета в момент окончания активного участка полета
 3. Максимальное смещение ЛА в заданном направлении
 4. Выбор балансировочного угла атаки ЛА.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Каковы основные составляющие задачи оптимального управления?
1. Целевая функция
 2. Ограничения
 3. Начальные условия
 4. Случайные величины
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите вид критерия оптимальности и соответствующее название задачи оптимального управления

А.

1. Задача Лагранжа

$$J(x) = R(\mathcal{G}, x(\mathcal{G}))$$

Б.

2. Задача Майера

$$J(x) = R(\mathcal{G}, x(\mathcal{G})) + \int_{t_0}^{\mathcal{G}} L(t, x, \dot{x}) dt$$

В.

3. Задача Больца

$$J(x) = \int_{t_0}^{\mathcal{G}} L(t, x(t), \dot{x}(t)) dt$$

- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
Расположите шаги процесса оптимизации с помощью градиентного спуска
1. Вычисление градиента функции
 2. Обновление параметров
 3. Инициализация параметров
 4. Проверка условия сходимости
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
Упорядочите процесс решения задачи оптимального управления с помощью принципа Максимума

1. Находятся граничные условия для сопряженной системы уравнений из условий трансверсальности
2. Составляется сопряженная система уравнений
3. Составляется формула для вычисления оптимального управления
4. Составляется функция Гамильтона

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Какой вид имеет функция Гамильтона для задачи Больца?

- 1) $H = \Psi^T \dot{x} - L(t, x, \dot{x})$.
- 2) $H = \Psi^T \dot{x}$.
- 3) $H = L(t, x, \dot{x})$.
- 4) $H = \Psi^T \dot{x} + L(t, x, \dot{x})$.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой вид имеет функция Гамильтона для задачи Майера?

- 1) $H = \Psi^T \dot{x} - L(t, x, \dot{x})$.
- 2) $H = \Psi^T \dot{x}$.
- 3) $H = L(t, x, \dot{x})$.
- 4) $H = \Psi^T \dot{x} + L(t, x, \dot{x})$.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой вид имеет функция Гамильтона для задачи Лагранжа?

- 1) $H = \Psi^T \dot{x} - L(t, x, \dot{x})$.
- 2) $H = \Psi^T \dot{x}$.
- 3) $H = L(t, x, \dot{x})$.
- 4) $H = \Psi^T \dot{x} + L(t, x, \dot{x})$.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что изменяется в решении конфликтной задачи «сближения-уклонения» при учете ошибок измерения параметров движения маневрирующей цели?

1. Область достижимости цели нужно строить с учетом ошибок измерения ее параметров движения.
2. Управление нужно выбирать с учетом ошибок измерения параметров движения маневрирующей цели.
3. Как и раньше, использовать метод экстремального прицеливания.
4. Ошибки измерения параметров движения маневрирующей цели можно не учитывать

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое простейшая задача вариационного исчисления

ОПК-3 - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите термин с его определением

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Оптимальное управление | А. Метод решения задачи оптимального управления |
| 2. Условие оптимальности | Б. Воздействие на систему, которое обеспечивает достижение наилучшего значения какого-либо заранее заданного показателя качества |
| 3. Принцип максимума | В. Правило вычисления оптимальных управляющих действий |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите метод оптимизации с его характеристикой

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Линейное программирование | А. Использует принципы естественного отбора |
| 2. Нелинейное программирование | Б. Основывается на разбиении задачи на подзадачи |

- | | |
|----------------------------------|--|
| 3. Динамическое программирование | В. Применяется для оптимизации в задачах с нелинейными ограничениями |
| 4. Эволюционные алгоритмы | Г. Ищет оптимальные решения в линейных системах |

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какими свойствами обладает норма функции?

- 1) $\|\lambda x\| = \|\lambda\| \cdot \|x\|$.
- 2) $\|x\| < 0$.
- 3) 1) $\|x\| \geq 0$, причем $\|x\| = 0$ в том и только в том случае, когда $x = 0$;
2) $\|\lambda x\| = |\lambda| \cdot \|x\|$ (λ - постоянное число);
3) $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$;
- 4) 1) $\|x\| \geq 0$, причем $\|x\| = 0$ в том и только в том случае, когда $x = 0$;
2) $\|\lambda x\| = |\lambda| \cdot \|x\|$ (λ - постоянное число);
3) $\|x + y\| > \|x\| + \|y\|$.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какими свойствами обладает понятие расстояния между элементами линейного нормированного пространства?

- 1) $\rho(x, y) < 0$.
- 2) $\rho(x, y) \neq \rho(y, x)$.
- 3) 1) $\rho(x, y) \geq 0$, причем $\rho(x, y) = 0$ в том и только в том случае, когда $x = y$;
2) $\rho(x, y) = \rho(y, x)$;
3) $\rho(x, y) \leq \rho(x, z) + \rho(z, y)$;
- 4) $\rho(x, y) \geq \rho(x, z) + \rho(z, y)$.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какой вид имеет уравнение Эйлера для простейшей задачи вариационного исчисления?

- 1) $\frac{dL}{dx} + \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = 0$.
- 2) $\frac{\partial L}{\partial x} + \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = 0$.
- 3) $\frac{\partial L}{\partial x} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = 0$.
- 4) $\frac{dL}{dx} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = 0$.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Упорядочите шаги при применении метода обратной индукции

1. Определение требуемых управляющих действий
2. Определение конечных условий
3. Решение уравнений от конечного к начальному моменту
4. Построение уравнений состояния

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие методы используются для решения задач оптимального управления?

1. Линейное программирование
2. Градиентный спуск
3. Методы динамического программирования
4. Статистический анализ

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие параметры могут быть оптимизированы в системе управления?

1. Время отклика системы
2. Затраты ресурсов
3. Качество выходных параметров
4. График работы сотрудников

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы процесса оптимального управления

1. Выбор метода решения
2. Составление модели системы
3. Анализ и интерпретация результатов
4. Определение цели системы

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В чем заключается задача математического программирования?

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что является особенностью задач на условный экстремум?

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В каких задачах функционал имеет терминальную часть:

1. задача Майера
2. Задача Лагранжа
3. Задача Больца