

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория поиска и принятия решений

(наименование – полностью)

направление (специальность) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Ракетно-космические композитные конструкции»

(наименование – полностью)

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единицы

Кафедра: «Ракетостроение»

полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

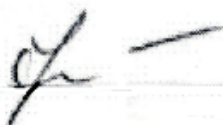
Составитель: Уразбахтина Анжелика Юрьевна, к.т.н., доцент

Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «Ракетостроение»

Протокол от 03.04 2025 г. № 4

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»



/ Ф.А. Уразбахтин
03.04 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» от 03.04 2025 г. № 4

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» (код и наименование – полностью)



/ Ф.А. Уразбахтин
03.04 2025 г.

Руководитель образовательной программы



/ Ф.А. Уразбахтин
03.04 2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	<i>Теория поиска и принятия решений</i>
Направление (специальность) подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Направленность (профиль/программа/специализация)	Ракетно-космические композитные конструкции
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является изучение теории поиска и принятия решений, которые используются при проектировании, производстве и эксплуатации систем, механизмов и агрегатов, входящих в изделие ракетно-космического комплекса, чтобы сделать оптимальный выбор с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода. Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска). Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения. Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС). Системы поддержки принятия решений (СППР). Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса на базе анализа достижений ракетостроения и космонавтики, на базе принятых решений.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой Курсовая работа

Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение теории поиска и принятия решений, которые используются при проектировании, производстве и эксплуатации систем, механизмов и агрегатов, входящих в изделие ракетно-космического комплекса, чтобы сделать оптимальный выбор с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.

Задачи дисциплины:

- изучить основные понятия и классификацию задач поиска решения и принятия решения при выборе характеристик производства деталей и узлов ракет;
- изучить основные понятия теории поиска решения и принятия решения при выборе характеристик производства деталей и узлов ракет;
- получить опыт решения задач поиска решения и принятия решения при выборе характеристик производства деталей и узлов ракет;
- получить навыки применения прикладных программных продуктов при решении задач поиска решения и принятия решения при выборе характеристик производства деталей и узлов ракет.

1. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знать
1.	опыт ракетно-космической отрасли во внедрении новых методов и технологий сборки изделий ракетной техники, а также тематику исследований, проводимых организациями в области ракетостроения
2.	современные средства автоматизации проектирования и методы измерений, контроля, а также инструмент и оборудование, применяемое в агрегатно-сборочном производстве
3.	директивные технологии сборки и испытания новых агрегатов, изделий, а также методику, правила разработки и оформления циклограмм

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Уметь
1.	производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники
2.	применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям
3.	разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Владеть навыками применения
1.	производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники
2.	применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям
3.	разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
-------------	---------------------	--------	--------	--------

ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте.	ОПК-7.1 опыт ракетно-космической отрасли во внедрении новых методов и технологий сборки изделий ракетной техники, а также тематику исследований, проводимых организациями в области ракетостроения	31		
	ОПК-7.1 современные средства автоматизации проектирования и методы измерений, контроля, а также инструмент и оборудование, применяемое в агрегатно-сборочном производстве		У1	
	ОПК-7.1 директивные технологии сборки и испытания новых агрегатов, изделий, а также методику, правила разработки и оформления циклограмм			Н1
	ОПК-7.2 производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники	32		
	ОПК-7.2 применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям		У2	
	ОПК-7.2 разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства			Н2
	ОПК-7.3 производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники	33		
	ОПК-7.3 применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям		У3	
	ОПК-7.3 разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства			Н3

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при

освоении дисциплин (модулей): Информатика. Математика. Вариационные методы. Программирование на языках высокого уровня. Введение в специальную технику.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Основы математического моделирования и теории подобия в ракетной технике. Экспериментальная отработка элементов ракетной техники. Экспертные методы прогнозирования конструкций и частей ракеты. Организация и управление машиностроительным производством. Выполнение ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода.	15	4	6	4	-	-	5	[4] [1] [6] [13] [11] Подготовка к защита м отчетов по СР, отчетов по практикам и лабораторным работам. Подготовка к зачету с оценкой. Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите
2.	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	19	4	6	4	4	-	5	[4] [2] [7] [14] Подготовка к защита м отчетов по СР, отчетов по практикам и лабораторным работам. Подготовка к зачету с оценкой. Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите
3.	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	24	4	6	4	4	-	10	[4] [3] [8] [13] Подготовка к защита м отчетов по СР, отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету с оценкой. Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите
4.	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	24	4	6	4	4	-	10	[1] [5] [9] [14] Подготовка к защита м отчетов по СР, отчетов по практикам и лабораторным работам. Подготовка к зачету с оценкой. Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите
5.	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	28	4	8	6	4	-	10	[1] [6] [10] [12] [13] Подготовка к защита м отчетов по СР, отчетов по практикам и лабораторным работам. Подготовка к зачету с оценкой. Выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите

6.	Курсовая работа на тему: Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса на базе анализа достижений ракетостроения, проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений.	32	4	-	10	-	3	19	[1] [2] [3] [14] [13] Защита курсовой работы
7.	Зачет	2	4	-	-	-	0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в компьютерном центре.
	Всего семестр	144	4	32	32	16	3,4	60,6	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода.	ОПК-7	31 32 33	У1 У2 У3	Н1 Н2 Н3	Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении лабораторной и практической работ. ПЗ к курсовой работе
2	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	ОПК-7	31 32	У1 У2 У3	Н2 Н3	Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении лабораторной и практической работ. ПЗ к курсовой работе
3	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	ОПК-7	31 32	У1 У2 У3	Н2 Н3	Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении лабораторной и практической работ. ПЗ к курсовой работе
4	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	ОПК-7	31 32 33	У1 У2 У3	Н2 Н3	Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении лабораторной и практической работ. ПЗ к курсовой работе
5	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	ОПК-7	31 32 33	У1 У2 У3	Н1 Н2 Н3	Конспект лекций. Отчет по СР, отчет о выполнении лабораторной и практической работ. ПЗ к курсовой работе
	Курсовая работа на тему: Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса на базе анализа достижений ракетостроения, проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений.		31 32 33	У1 У2 У3	Н1 Н2 Н3	ПЗ к курсовой работе

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1.	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода.	6
2.	2.	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	6
3.	3.	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	6
4.	4.	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	6
5.	5.	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	8
Всего семестр			32

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплин	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1.	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода.	4
2.	2.	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	4
3.	3.	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	4
4.	4.	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	4
5.	5.	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	6
6.	6.	Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса на базе анализа достижений ракетостроения, проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений.	10
Всего семестр			32

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплин	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2.	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	4
2	3.	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	4
3	4.	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	4
4	5.	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	4
Всего семестр			16

4. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты отчетов о выполнении лабораторных, практических и самостоятельных работ на темы:

- Основные понятия системного анализа и исследования операций, принятие решений в условиях неопределенности, постановка задач принятия решения
- Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса, на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса
- Описание множества альтернатив
- Исследование многокритериальных задач
- Методы решения задач оптимизации
- Обработка экспертных оценок.
- Принципы системного подхода.
- Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями.
- Работа с макромоделями системы.
- Принятие решений в условиях неопределенности или риска.
- Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.
- Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий.
- Постановка задачи стохастического программирования.
- Метод статистического моделирования.
- Последствия принятия решений для научно-технического развития.
- Экспертные системы (ЭС).
- Применение теории графов и генетических алгоритмов.
- Системы поддержки принятия решений (СППР).
- Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.

Примерная тематика курсовых работ:

- Проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений с помощью математического программирования.
- Проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений с помощью в условиях нескольких критериев выбора.
- Проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений в условиях риска.
- Проектирование системы производства деталей и узлов ракет на базе принятых решений в условиях неопределенности.

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой/ защита курсовой работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Дуюн Т. А. Задачи принятия решений и оптимизации в машиностроении: учебное пособие / Т. А. Дуюн, Д. С. Баранов. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 99 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92249.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Перфильев Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84359.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Методы поддержки принятия решений: учебное пособие (курс лекций) / составители Т. В.

Киселева. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 160 с. — Текст : электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92704.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Граецкая О. В. Информационные технологии поддержки принятия решений: учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3123-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95779.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Граецкая О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений: учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-3399-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107951.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Принципы и методы исследований и принятия решений: учебное пособие / Л. Е. Никифорова, С. В. Петухова, Л. Н. Лапшова, Т. В. Натальина. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-7014-0967-3. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106154.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

7. Кулешова Т. А. Теория игр в принятии оптимальных решений: учебное пособие / Т. А. Кулешова, М. В. Облаухова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 63 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84082.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Алтынбаев Р. Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Р. Б. Алтынбаев, Л. В. Галина, Д. А. Проскурин. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 191 с. — ISBN 978-5-7410-1540-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61414.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-528-00202-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80838.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Секлетова Н. Н. Системный анализ и принятие решений: учебное пособие / Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75407.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Глухова Н. В. Теория принятия решений: учебное пособие/ Н. В. Глухова.— Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 50 с. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86329.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Никонов О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева; под редакцией А. А. Астафьева. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 99 с. — ISBN 978-5-4488-0482-3, 978-5-7996-2828-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87825.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания

13. Телипенко Е. В. Математические методы и системы экспертной оценки в задачах поддержки принятия решений: практикум/ Е. В. Телипенко, А. А. Захарова. — Томск: Томский политехнический университет, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-4387-0872-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96110.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Маслова И. В. Системы поддержки принятия решений в конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства: учебное пособие/ И. В. Маслова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92293.html> (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

- Библиотечная система ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т.Калашникова http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- ЭБС IPRbooks - учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, деловая литература. Ежемесячное пополнение новыми электронными изданиями, периодикой <https://www.iprbookshop.ru/>
- Библиографическая БД <https://elibrary.ru/>
- Платформа SpringerLink SpringerNature <https://rd.springer.com/> и <http://materials.springer.com/>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office (лицензионное ПО)
- SMathStudio (свободно распространяемое ПО)
- Онлайн - трансляторы алгоритмических языков программирования
- Онлайн – калькуляторы различных типов
- GPSS-world (свободно распространяемое ПО)

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные, практические работы

Учебные аудитории (ауд. № 219 и № 205, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для лабораторных и практических занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

3. Самостоятельная работа (работа над курсовой)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» (ауд. № 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для

обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Теория поиска и принятия решений

(наименование – полностью)

направление (специальность) 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Ракетно-космические композитные конструкции»

(наименование – полностью)

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного
ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте.	ОПК-7.1 опыт ракетно-космической отрасли во внедрении новых методов и технологий сборки изделий ракетной техники, а также тематику исследований, проводимых организациями в области ракетостроения	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.1 современные средства автоматизации проектирования и методы измерений, контроля, а также инструмент и оборудование, применяемое в агрегатно-сборочном производстве	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.1 директивные технологии сборки и испытания новых агрегатов, изделий, а также методику, правила разработки и оформления циклограмм	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.2 производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.2 применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.2 разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.3 производить анализ (в том числе экономический) лучших отечественных образцов и зарубежных аналогов ракетной техники, а также технико-экономические расчеты для повышения конкурентоспособности создаваемых изделий ракетной техники	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.3 применять современные технологии управления персоналом, а также вести деловые переговоры, производить поиск и анализ информации по привлекаемым организациям	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы
	ОПК-7.3 разрабатывать технические задания на реконструкцию производственных участков для постановки производства новых изделий, а также исходные данные на реконструкцию и техническое перевооружение агрегатно-сборочного производства	Защита отчетов. Зачет с оценкой Защита курсовой работы

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета с оценкой:

Системный подход: определение системы; классификация систем; понятия, характеризующие систему; цель системы; критерии оценки работы системы. Сложность систем.

1. Начертить схему ЛА как сложной технической системы.
2. Управление состоянием и свойствами системы.
3. Порядок разработки технических заданий на проектирование.
4. Формы описания множества альтернатив.
5. Связи и управляемость системой.
6. Методы решения задач оптимизации.
7. Экспертные оценки. Обработка экспертных оценок.
8. Модели сложных систем.
9. Изобразить схему системы а) с обратной связью; б) без обратной связи.
10. Макромодели систем.
11. Критерии оптимальности при проектировании и конструировании систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса, при проектировании конструкций и сооружений наземного комплекса.
12. Методы решения многокритериальных задач.
13. Принятие решений в условиях неопределенности или риска.
14. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.
15. Имитационные модели.
16. Эксперты и экспертные процедуры.
17. Входные и выходные данные для задач поиска и принятия решений.
18. Применение методов ветвей и границ.
19. Метод минимакса.
20. Метод прямого перебора.
21. Метод случайного поиска.
22. Метод итераций.
23. Адаптивные модели.
24. Задачи динамического и линейного программирования.
25. Линейные и нелинейные модели.
26. Однофакторные и многофакторные модели.
27. Математическое моделирование подсистем разрабатываемого изделия с использованием методов системного подхода.
28. Модели принятия решений.
29. Множество Парето.
30. Бинарные отношения.
31. Нечеткие множества.
32. Ранжирование критериев.
33. Учет неопределенных факторов.
34. Учет активных условий.
35. Учет неопределенных пассивных условий.
36. Постановка задачи стохастического программирования.
37. Метод статистического моделирования.
38. Последствия принятия решений для научно-технического развития.
39. Экспертные системы (ЭС).
40. Системы поддержки принятия решений (СППР).
41. Применение теории графов
42. Генетические алгоритмы.
43. Разработка и применение деревьев принятия решений.
44. Принятие решений с помощью теории игр.

Примеры практических заданий (задач) для проведения лабораторных, практических работ, зачета с оценкой:

Задача 1. Оценить технические решения

Параметры системы	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Оптимум
Время разгона до 100 м/с	15	12	14	мин
Длина	2400	3400	4000	мин
Цена	100000	340000	240000	мин
Расход на 100 км	5,5	8	10	мин
Тормозной путь	100	80	150	мин
Работоспособность (ресурс), час	4000	15000	10000	мах
Грузоподъемность	300	400	500	мах

Задача 2. Решить задачу оптимизации технического решения

$$\begin{cases} f(\bar{X}) = 3x_1x_2 \rightarrow \max \\ x_1 + x_2 = 150 \\ x_{1,2} \geq 0 \end{cases}.$$

Задача 3. Построить адаптивную модель $y(t)$. Спрогнозировать значение y на этапах $t=9$ и $t=10$:

№ этапа t	значение y	№ этапа t	значение y
1	200	5	281
2	220	6	310
3	245	7	333
4	267	8	355

Задача 4. Решите задачу линейного программирования минимизации функции при ограничениях:

$$\begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \\ x + y \leq 4 \quad (1) \\ x + 2y \geq 5 \quad (2) \\ 2x + y \geq 6 \quad (3) \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Задача 5. Решить методом случайного поиска задачу:

$$F(\bar{X}) = (1,3x_1 + 2x_2 + 1,5x_3 + 0,3x_4 + 1,7x_5) \rightarrow \max, \text{ при}$$

$$\begin{cases} 3,4x_1 + 5x_2 + 38x_3 + 2,6x_4 + 23x_5 \leq 78000, \\ 2,1x_1 + 5,2x_2 + 5,1x_3 + 2,8x_4 + 3x_5 \leq 130000, \\ 4,3x_1 + 6,9x_2 + 6,7x_3 + 26x_4 + 4,1x_5 \leq 16300, \\ 25x_1 + 37x_2 + 23x_3 + 22x_4 + 20x_5 \leq 270000, \\ x_1 > 0, x_2 > 0, x_3 > 0, x_4 > 0, x_5 > 0. \end{cases}$$

Задача 6. Для обработки длинномерных деталей ЛА можно использовать оборудование, отличающееся производительностью $a_{i,j}$ и качеством работ $p_{i,j}$: $C1$ – токарно-винторезные станки; $C2$ – токарные автоматы; $C3$ – Токарные станки с числовым программным управлением. Принять решение по выбору оборудования.

	$a_{i,1}$	$p_{i,1}$	$a_{i,2}$	$p_{i,2}$	$a_{i,3}$	$p_{i,3}$
$C1$	650	0,2	200	0,1	-100	0,7
$C2$	450	0,6	300	0,2	-200	0,2
$C3$	200	0,8	450	0,1	-300	0,1

Пример билета на зачет с оценкой

Воткинский филиал
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет к зачету №
по дисциплине «Теория поиска и принятия решений»

Вопрос. Принятие решений с помощью теории игр.

Задача. Оценить зависимость между x и y , построить модель $y(x)$, спрогнозировать значение y в точке $x = 12600$. Оценить точность прогноза.

№ эксперимента	значение y	x	№ эксперимента	значение y	X
1	200	5160	6	310	8100
2	220	6220	7	333	9300
3	245	6360	8	355	10300
4	267	6490	9	371	11350
5	281	7560	10	398	12400

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Ракетостроение « » 20__ г

Протокол №

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Ф.А. Уразбахтин

Критерии оценки приведены в разделе 2.

Наименование: самостоятельные работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Варианты тем
1	2	3
1	Основные понятия системного анализа и исследования операций. Принципы системного подхода.	1. Исследование операций как науки о принятии оптимальных решений. 2. Множество Парето. 3. Максимальный элемент.
2	Постановка задач принятия решения. Принятие решений в условиях определенности или неопределенности (риска).	4. Математическое программирование (обзор, основные понятия, классы задач). 5. Принятие решений в условиях нескольких критериев выбора (многокритериальный выбор).
3	Исследование многокритериальных задач. Методы решения задач оптимизации.	6. Принятие решений в условиях риска. 7. Критерий Байеса 8. Принятие решений в условиях риска. 9. Критерий Гермейера. 10. Критерий Севиджа. 11. Критерий Ходжа-Лемана.
4	Обработка экспертных оценок. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого	12. Принятие решений в условиях риска. 13. Критерий Лапласа. 14. Принятие решений в условиях неопределенности.
5	Постановка задачи стохастического программирования. Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития.	15. Компетентность экспертов 16. Принцип максимина 17. Критерий Гурвица. 18. Критерий произведений.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	Конспект лекций. Защита отчетов по самостоятельным, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы.	10	15
2	Конспект лекций. Защита отчетов по самостоятельным, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы.	10	15
3	Конспект лекций. Защита отчетов по самостоятельным, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы.	10	20
4	Конспект лекций. Защита отчетов по самостоятельным, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы.	15	20
5	Конспект лекций. Защита отчетов по самостоятельным, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы.	10	20
	Зачет с оценкой	0	10
	Итого семестр	55	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Конспект лекций. Защита отчетов по СР, лабораторным и практическим работам. Ответы на вопросы	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите лабораторной/ практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Обучающийся допускается до зачета с оценкой при условии выполнения и защиты курсовой работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Если сумма набранных баллов менее 54 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 55 до 64 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание (задача).

Промежуточная аттестация проводится в компьютерном зале.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3 вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Критерии оценивания курсовой работы

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I.	Выполнение курсовой работы	10
1.	Соблюдение графика выполнения	5
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении	5
II.	Оформление курсовой работы	15
3.	Грамотность изложения текста, безошибочность	5
4.	Владение информационными технологиями при оформлении	5
5.	Качество графического материала	5
III.	Содержание курсовой работы	25
6.	Полнота раскрытия темы	15
7.	Качество введения и заключения	5
8.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	5
IV.	Защита курсовой работы	50
9.	Понимание цели	5
10.	Владение терминологией по тематике	5
11.	Понимание логической взаимосвязи разделов	5
12.	Владение применяемыми методиками расчета	5
13.	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
14.	Умение делать выводы по результатам выполнения	5
15.	Степень владения материалами, изложенными в работе, качество ответов на вопросы по теме	20
	Всего	100

Итоговая оценка за курсовую работу выставляется с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	50-69
«неудовлетворительно»	0-49