

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»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.А. Давыдов

29 марта 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Теория поиска и принятия решения

для специальности: 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

форма обучения: очная.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: **3** зачетных единицы.


Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Контактные занятия (всего)	56	56			
В том числе:					
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	24	24			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего) и контроль	52	52			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы / КТР					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	52	52			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	3	3			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Кафедра: 83 «Ракетостроение»

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


Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» (уровень специалитета) № 1517 от 01.12.2016 (ред. от 13.07.2017) и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 24 августа, 2018 г. №1

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»  /Ф.А.Уразбахтин
25.08. 2018 г.


СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН «24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (уровень специалитета)», специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»

 Уразбахтин Ф.А.
27.08.2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ имени М.Т. Калашникова

 Соловьева Л.Н.
27.08 2018 г.

Аннотация к дисциплине Теория поиска и принятия решения

Название дисциплины		Теория поиска и принятия решений					
Номер	83	Академический год			2018/2019	семестр	8
Кафедра	«Ракето-строение»	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов». Специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»				
Составитель	К.т.н., доцент Уразбахтина А. Ю.						
Цели и задачи дисциплины, основные темы	<p>Цели: изучение теории поиска и принятия решений, которая используется 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.</p> <p>Задачи: разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса; разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса; выполнять математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.</p> <p>Знания: о методах, полученных при изучении математических и естественнонаучных дисциплин; технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса; математическое моделирование; системный подход.</p> <p>Умения: анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности; на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса; разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса; руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах.</p> <p>Навыки: приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий; использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин; проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов; коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Лекции: (основные 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; работа с макромоделями системы. Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями. 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. Экспертные системы (ЭС). Применение теории графов и генетических алгоритмов. Системы поддержки принятия решений (СППР). Последствия принятия решений для научно-технического развития. Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.</p> <p>Практические занятия: Разработка технического задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса. Разработка технического задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса. Применение методов ветвей и границ, минимакса, прямого перебора, случайного поиска, итераций, динамического и линейного программирования. Математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия или его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов. Принятие решений с помощью теории игр. Разработка и применение деревьев принятия решений. Решение многокритериальных задач оптимизации различными методами.</p>						
Основная литература	1. Горелик В. А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов. - М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.- 152 с. 2. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова.- Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.- 83 с. 3. Теория и практика решений. Междисциплинарный аспект [Электронный ресурс]: учебник /И. В. Крайнюченко, В. П. Попов. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.- 100 с.						
Технические средства	Стандартно оборудованный компьютерный класс. Программные продукты в полной комплектации: MS Office или Open Office, SMathStudio; GPSS World.						
Компетенции	Приобретаются обучающимися при освоении дисциплины						
Общекультурные	-						
Общепрофессиональные	ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способность использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей). ОПК-3. Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности. ОПК-6. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности						
Профессиональные	ПК-6. Способность на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса. ПК-7. Способность руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах. ПК-8. Способность проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.						
Зачетных единиц	3	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
		Всего часов	32	24	-	52	
Виды контроля	Диф.зач /зач/экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «зачтено»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к практическим занятиям, аттестациям, и зачету; самостоятельное изучение материала по заданной теме, решение задач	
Формы	Зачет	нет					
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины	Математический анализ. Теория вероятности и математическая статистика. Программирование на языках высокого уровня. Информационные технологии. САПР ЛА. Математическая обработка эксперимента. Основы устройства ракет. Проектирование ЛА.						

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является изучение теории поиска и принятия решений, которая используется 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:

- разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса;
- разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса;
- выполнять математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин;
- технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса;
- математическое моделирование;
- системный подход;

уметь:

- анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности;
- на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса;
- разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса;
- руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах;

владеть навыками:

- приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин;
- проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов;
- коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Теория поиска и принятия решений» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины».

Для изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- теорию вероятностей и математическую статистику;
- интегральное и дифференциальное исчисления;
- теорию графов;
- матричные вычисления;

уметь:

- проектировать алгоритмы и блок-схемы для решения различного вида задач;
- решать алгебраические линейные и нелинейные уравнения и системы уравнений;
- решать дифференциальные уравнения;
- проектировать информационные модели и структуру БД;
- разрабатывать последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода;

владеть:

- навыками получения информации в среде Интернет и самостоятельной работы с литературными источниками;
- математическими методами аппроксимации аналитических выражений по экспериментальным данным;
- основами структурного программирования на языках высокого уровня;
- навыками работы с офисными программами, табличными редакторами, системами управления базами данных, пакетами для математических вычислений;
- основами умственного труда (запоминать, анализировать, оценивать).

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математический анализ. Теория вероятности и математическая статистика. Программирование на языках высокого уровня. Информационные технологии. САПР ЛА. Математическая обработка эксперимента. Основы устройства ракет. Проектирование ЛА.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Методов, полученных при изучении математических и естественнонаучных дисциплин.
2.	О технических заданиях на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса.
3.	Методов математического моделирования.
4.	Системного подхода.

3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.
2.	На основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические

	задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса.
3.	Разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса.
4.	Руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах.

3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Приобретения новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий.
2.	Использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин.
3.	Проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.
4.	Коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№ из 3.1)	Умения (№ из 3.2)	Навыки (№ из 3.3)
ОПК-2. Понимание роли математических и естественнонаучных наук и способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способность использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей).	1	1	1, 2
ОПК-3. Способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовность использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности.	1, 2	1, 2	1, 2, 3
ОПК-6. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	-	-	4
ПК-6. Способность на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса.	2, 3, 4	2, 3, 4	3
ПК-7. Способность руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах.	2, 4	3, 4	1, 2, 3, 4
ПК-8. Способность проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для	3, 4	2, 3, 4	3

прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов.			
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	практ	лаб	СР	
1	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.	8	1	2	2		3	
			2	2			3	
2	Описание множества альтернатив; исследование многокритериальных задач; методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок.	8	3	2	2		3	Конспекты лекций
			4	2			3	
3	Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями. Работа с макромоделями системы.	8	5	2	2		3	Отчеты по выполнению практических работ (в эл. виде). Отчеты по выполнению СР.
			6	2	2		3	
4	Принятие решений в условиях неопределенности или риска. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	8	7	2	2		3	1 аттестация
			8	2	2		3	
5	Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий. Постановка задачи стохастического программирования.	8	9	2	2		3	
			10	2	2		3	
6	Метод статистического моделирования. Последствия	8	11	2	2		3	Конспекты лекций
			12	2			3	

	принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС).							
7	Применение теории графов и генетических алгоритмов. Системы поддержки принятия решений (СППР).	8	13 14	2 2	2		4 4	Отчеты по выполнению практических работ (в эл. виде). Отчеты по выполнению СР.
8	Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.	8	15 16	2 2	2 2		3 3	2 аттестация Вопросы к зачету
	Зачет, контроль	8					2	Зачет
	Всего			32	24		52	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (№ из 3.1)	Умения (№ из 3.2)	Навыки (№ из 3.3)
1	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.	1, 3	1, 2, 4	1, 2
2	Описание множества альтернатив ; исследование многокритериальных задач; методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок.	1, 2, 3	1, 2, 4	1, 2, 4
3	Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями.	2, 3	1, 2, 4	1, 2
4.	Принятие решений в условиях неопределенности или риска. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	2, 4	2, 4	3
5.	Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий. Постановка задачи стохастического программирования.	2, 4	2, 4	3
6	Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС).	1, 4	2, 4	3, 4
7	Системы поддержки принятия решений (СППР). Применение теории графов и генетических алгоритмов.	1, 2, 3, 4	1, 2, 4	1, 2, 3
8	Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.	1, 2, 3, 4	1, 2, 4	1, 2, 3, 4

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Разработка технического задания на проектирование	2

		и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса.	
2.	2	Разработка технического задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса.	2
3.	3	Применение методов ветвей и границ, минимакса, прямого перебора, случайного поиска, итераций.	4
4.	4	Математическое моделирование подсистем разрабатываемого изделия с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов с учетом ожидаемых рисков и возможных отказов.	4
5.	5	Математическое моделирование производственных систем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения/ оптимизации	4
6.	6	Принятие решений с помощью теории игр и когнитивных схем	2
7.	7	Применение динамического и линейного программирования.	2
8.	8	Решение многокритериальных задач оптимизации различными методами.	4
	Всего		24

4.4. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления лекционного материала по дисциплине применяются традиционные технологии (изложение лектором материала):

Интерактивная технология / инновационная форма учебных занятий
Комплект индивидуальных заданий для практических работ
Комплект индивидуальных заданий для самостоятельных работ
Презентации теоретических разделов курса
Имитационные модели для среды GPSS
Статистические данные для анализа и принятия решений

5. Содержание самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	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.	6
2.	2	Описание множества альтернатив; исследование	6

		многокритериальных задач; методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок.	
3.	3	Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями. Работа с макро-моделями системы.	6
4.	4	Принятие решений в условиях неопределенности или риска. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	6
5.	5	Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий. Постановка задачи стохастического программирования.	6
6.	6	Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС).	6
7.	7	Применение теории графов и генетических алгоритмов. Системы поддержки принятия решений (СППР).	8
8.	8	Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.	6
		Контроль (зачет)	2
		Итого	52

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория поиска и принятия решения»», которое оформлено в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

№ п.п	Наименование книги	Год издания
1	Горелик В. А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов.- М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.- 152 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/72518.html	2016
2	Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]: учебное пособие /Н. Н. Секлетова, А. С. Тучкова.- Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.- 83 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/75407.html	2017
3	Теория и практика решений. Междисциплинарный аспект [Электронный ресурс]: учебник /И. В. Крайнюченко, В. П. Попов.- Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/70782.html	2018

б) дополнительная литература

№ п.п	Наименование книги	Год издания
1	Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие /К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова; -Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- 104 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/65948.html	2015
2	Моделирование и принятие решений в организационно-технических система. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие /К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова; - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- 128 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/65949.html	2015
3	Основы теории систем и системного анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие /М. П. Силич, В. А. Силич.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.- 340 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/72159.html	2013
4	Бородачѳ С. М. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.- 124 с.- Режим доступа по логину и паролю: http://www.iprbookshop.ru/69763.html	2014

в) программное обеспечение дисциплины:

1. Microsoft Office 2016..
2. SMathStudio.
3. GPSS for Windows.

г) учебно-методическое обеспечение дисциплины

13. Уразбахтина А.Ю. Конспекты лекций. [Электронный ресурс]: в виде 5 презентаций. Режим доступа свободный: <https://yadi.sk/i/1shGAYTU3AB7Di>; <https://yadi.sk/i/iLxxM6Dt3AB7E3>; https://yadi.sk/i/UFpJ_GJf3AB7JP; <https://yadi.sk/i/6l7Hra2o3AB7Eu>; <https://yadi.sk/i/RjGg21LD3AB7FU>.

14. Уразбахтина А.Ю. Разработка технического задания на проектирование и конструирование с учетом экономического анализа и оценки затрат на изготовление ЛА. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/0WwC5oPq3AB4Gc>

15. Уразбахтина А.Ю. Разработка технического задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса с помощью имитационного моделирования. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/kV7uAgqQ3AB4H9>

16. Уразбахтина А.Ю. Применение методов поиска/ итераций. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/NmylQrEL3AB4J2>

17. Уразбахтина А.Ю. Математическое моделирование подсистем разрабатываемого изделия с использованием методов системного подхода с учетом ожидаемых рисков и возможных отказов. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/QM8q9vTo3AB4Hf>

18. Уразбахтина А.Ю. Математическое моделирование производственных систем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения/ оптимизации. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/94vlyUyD3AB4Jc>
19. Уразбахтина А.Ю. Принятие решений с помощью теории игр и когнитивных схем. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/DezwwJDV3AB4KF>
20. Уразбахтина А.Ю. Применение динамического и линейного программирования. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/F9lWkgJB3AB4KZ>
21. Уразбахтина А.Ю. Решение многокритериальных задач оптимизации различными методами. Методические указания к выполнению практической работы. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный <https://yadi.sk/i/CwPxZFIy3AB6TT>.
22. Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]: методические указания и задания для самостоятельной работы/ сост. Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева.- Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.- 17 с.- Режим доступа по логину и паролю: <http://www.iprbookshop.ru/55156.html>

д) электронные Интернет - ресурсы

22. Кочетов Ю.А. Теория принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://portal23.sibadi.org/pluginfile.php/8532/mod_resource/content/1/Kochetov_Teorija_prinjatija_rshenii.pdf.
23. Предмет теории принятия решений. Эволюция теории принятия решений. ЭВМ в принятии решений. Задача принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_1.pdf
24. Назначение и краткая характеристика систем поддержки принятия решений (СППР). Проблема принятия решения. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_2.pdf
25. Эффективность решения. Методы принятия управленческих решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_3.pdf
26. Автоматизация поддержки решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_4.pdf
27. Концепции и принципы теории принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_5.pdf
28. Моделирование механизма ситуации. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_6.pdf
29. Классификация задач и методов принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_7.pdf
30. Общая постановка однокритериальной задачи принятия решений. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_8.pdf ; http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_9.pdf ; http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_10.pdf
31. Принятие решений в условиях неопределенности. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_11.pdf
32. Задачи нелинейного и квадратичного программирования. [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_12.pdf ; http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_13.pdf ; http://elenagavrile.narod.ru/TPR/Lekcciya_14.pdf.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №219. Именная лаборатория конструирования и проектирования ракет АО «Воткинский завод». Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная, ноутбук, компьютеры, телевизор, стенд (наглядное пособие) с программным обеспечением.
2	Аудитория №205б. Именная лаборатория АО «Воткинский завод» конструкторско-технологической подготовки производства. Оборудование: Парты, стол преподавателя. Интерактивный комплект: CS-IR-89T + TN682ST + CS-PRS-14W. Компьютеры. Интерактивный учебный класс EMCO на 7 учебных мест с программным обеспечением.
3	Аудитория №220. Лаборатория информационных технологий. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Комплект Arduino на 7 рабочих мест. Компьютеры с программным обеспечением.
4	Аудитория №221. Лаборатория информационных технологий. Оборудование: Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Комплект Arduino на 7 рабочих мест. Компьютеры с программным обеспечением.
5.	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись, дата)
2018-2019	Изменений нет <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 25.08.2018 г.
2019-2020	Изменений нет <i>У</i> - Уразбахтин Ф.Ф. 26.08.2019 г.
2020-2021	
2021-2022	
2022-2023	
2023-2024	
2024-2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

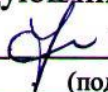
Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение
высшего образования

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Воткинский филиал

Кафедра Ракетостроения

(наименование кафедры)

	<p>УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры «24» августа 2018 г., протокол № 1 Заведующий кафедрой  Уразбахтин Ф.А. (подпись)</p>
--	---

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория поиска и принятия решений

(наименование дисциплины)

24.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАКЕТ И РАКЕТНО-
КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ – РАКЕТЫ С РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

(наименование профиля/специализации)

Специалист

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск

Содержание

Раздел	Стр.
Содержание	2
Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Теория поиска и принятия решений	3
1. Зачетно-экзаменационные материалы	4
2. Комплекты оценочных средств	7
3. Темы для самостоятельной работы	11
4. Критерии формирования оценок на зачете	12

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине
Теория поиска и принятия решений

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	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.	ОПК – 2 ОПК – 3 ОПК – 6	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
2	Описание множества альтернатив; исследование многокритериальных задач ; методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок.	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
3	Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями. Работа с макромоделями системы.	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
4	Принятие решений в условиях неопределенности или риска. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
5	Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий. Постановка задачи стохастического программирования.	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
6	Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС).	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Вопросы/ задачи по лекционному/ практическому материалу
7	Применение теории графов и генетических алгоритмов. Системы поддержки принятия решений (СППР).	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8	Отчет по самостоятельным и практическим работам в электронном виде
8	Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.	ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Вопросы и задачи к зачету

* Наименование темы (раздела) или тем берется из рабочей программы дисциплины.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения зачета.

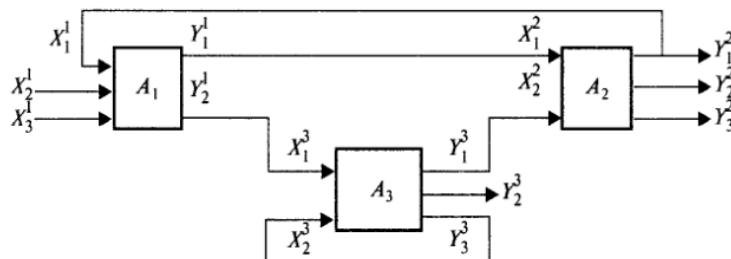
- 1) Системный подход: определение системы; классификация систем; понятия, характеризующие систему; цель системы; критерии оценки работы системы. Сложность систем.
- 2) Начертить схему ЛА как сложной технической системы.
- 3) Управление состоянием и свойствами системы.
- 4) Порядок разработки технических заданий на проектирование.
- 5) Формы описания множества альтернатив.
- 6) 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

- 7) Связи и управляемость системой.
- 8) Решить задачу оптимизации технического решения

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

- 9) Методы решения задач оптимизации.
- 10) Изобразите оператор сопряжения сложной системы:



- 11) Экспертные оценки. Обработка экспертных оценок.
- 12) Оценить уровень сложности системы, состоящей из 10 отсеков (весовой коэффициент равен 20), каждый из которых состоит из 100 узлов (весовой коэффициент равен 15), узлы состоят из 1000 деталей (весовой коэффициент равен 8).
- 13) Модели сложных систем.
- 14) Изобразить схему системы а) с обратной связью; б) без обратной связи.
- 15) Макромодели систем.
- 16) Критерии оптимальности при проектировании и конструировании систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса, при проектировании конструкций и сооружений наземного комплекса.
- 17) Методы решения многокритериальных задач.
- 18) Принятие решений в условиях неопределенности или риска.
- 19) Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.
- 20) Имитационные модели.
- 21) Эксперты и экспертные процедуры.
- 22) Входные и выходные данные для задач поиска и принятия решений.

23) 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

24) Применение методов ветвей и границ.

25) Метод минимакса.

26) Метод прямого перебора.

27) Метод случайного поиска.

28) Метод итераций.

29) Адаптивные модели.

30) 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

31) Задачи динамического и линейного программирования.

32) Решите задачу линейного программирования минимизации функции при ограничениях:

$$G(x, y) = a \cdot x + b \cdot y$$

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

33) Линейные и нелинейные модели.

34) Однофакторные и многофакторные модели.

35) Математическое моделирование подсистем разрабатываемого изделия с использованием методов системного подхода.

36) Модели принятия решений.

37) Множество Парето.

38) Бинарные отношения.

39) Нечеткие множества.

40) Ранжирование критериев.

41) Учет неопределенных факторов.

42) Учет активных условий.

43) Учет неопределенных пассивных условий.

44) Постановка задачи стохастического программирования.

45) Метод статистического моделирования.

46) Построить многофакторную модель $y(t, x_1, x_2, x_3, x_4)$:

Y	t	$x1$	$x2$	$x3$	$x4$
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107
432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2
321	11	8,6	16,3	17	110,1

47) Последствия принятия решений для научно-технического развития.

48) Экспертные системы (ЭС).

49) Системы поддержки принятия решений (СППР).

50) Применение теории графов

51) Генетические алгоритмы.

52) Разработка и применение деревьев принятия решений.

53) Принятие решений с помощью теории игр.

54) Решить методом случайного поиска задачу:

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

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

55) Найти решение игры, т.е. определить нижнюю и верхнюю цены игры и минимаксные стратегии:

	II	B1	B2	B3	B4
I					
A1		8	3	7	2
A2		1	6	4	3
A3		9	5	3	7

56) 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

2. Комплекты оценочных средств

В вузе действует балльно-рейтинговая система.

Для аттестации (1 и 2) проводится проверка конспекта лекций и отчетов по практическим работам (в электронном виде). Для увеличения количества баллов, по выбору преподавателя, дополнительная аттестация обучающегося может проходить в виде устного опроса или в виде письменной контрольной работы.

2.1. Вопросы и задачи к 1 аттестации:

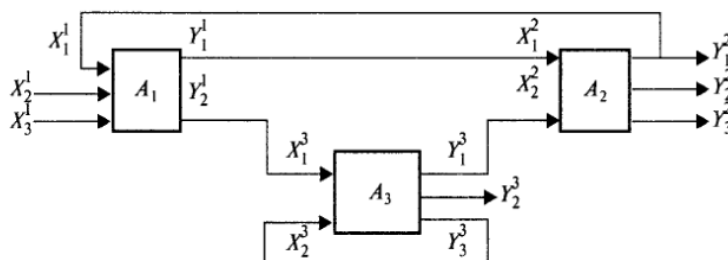
- 1) Системный подход: определение системы; классификация систем; понятия, характеризующие систему; цель системы; критерии оценки работы системы. Сложность систем.
- 2) Начертить схему ЛА как сложной технической системы.
- 3) Управление состоянием и свойствами системы.
- 4) Порядок разработки технических заданий на проектирование.
- 5) Формы описания множества альтернатив.
- 6) 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

- 7) Связи и управляемость системой.
- 8) Решить задачу оптимизации технического решения

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

- 9) Методы решения задач оптимизации.
- 10) Изобразите оператор сопряжения сложной системы:



- 11) Экспертные оценки. Обработка экспертных оценок.
- 12) Оценить уровень сложности системы, состоящей из 10 отсеков (весовой коэффициент равен 20), каждый из которых состоит из 100 узлов (весовой коэффициент равен 15), узлы состоят из 1000 деталей (весовой коэффициент равен 8).
- 13) Модели сложных систем.
- 14) Изобразить схему системы а) с обратной связью; б) без обратной связи.
- 15) Макромодели систем.

16) Критерии оптимальности при проектировании и конструировании систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса, при проектировании конструкций и сооружений наземного комплекса.

17) Методы решения многокритериальных задач.

18) Принятие решений в условиях неопределенности или риска.

19) Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.

20) Имитационные модели.

21) Эксперты и экспертные процедуры.

22) Входные и выходные данные для задач поиска и принятия решений.

23) 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

24) Применение методов ветвей и границ.

25) Метод минимакса.

26) Метод прямого перебора.

27) Метод случайного поиска.

28) Метод итераций.

29) Изобразите схему системы с обратной связью.

В случае проведения аттестации в виде контрольной работы, обучающемуся дается три задания (вопросы или задачи). Вопросы и задачи выбираются случайным образом.

Критерии формирования оценок по результатам контрольной работы:

- «неудовлетворительно» = **0 баллов к аттестации** - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос / не решил задачи;
- «удовлетворительно» = **5 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос / решил задачу.
- «хорошо» = **8 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса / решил задачи.
- «отлично» = **10 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса / решил задачи.

2.2. Вопросы и задачи к 2 аттестации:

1. Адаптивные модели.

2. 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

3. Задачи динамического и линейного программирования.

4. Решите задачу линейного программирования минимизации функции при ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 2 \\ b = 3 \\ G(x, y) = a \cdot x + b \cdot y \\ x + y \leq 4 \quad (1) \\ x + 2y \geq 5 \quad (2) \\ 2x + y \geq 6 \quad (3) \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{array} \right.$$

5. Линейные и нелинейные модели.

6. Однофакторные и многофакторные модели.

7. Математическое моделирование подсистем разрабатываемого изделия с использованием методов системного подхода.

8. Модели принятия решений.

9. Множество Парето.

10. Бинарные отношения.

11. Нечеткие множества.

12. Ранжирование критериев.

13. Учет неопределенных факторов.

14. Учет активных условий.

15. Учет неопределенных пассивных условий.

16. Постановка задачи стохастического программирования.

17. Метод статистического моделирования.

18. Построить многофакторную модель $y(t, x_1, x_2, x_3, x_4)$:

Y	t	x_1	x_2	x_3	x_4
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107
432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2
321	11	8,6	16,3	17	110,1

19. Последствия принятия решений для научно-технического развития.

20. Экспертные системы (ЭС).

21. Системы поддержки принятия решений (СППР).

22. Применение теории графов.

23. Генетические алгоритмы.

24. Разработка и применение деревьев принятия решений.

25. Принятие решений с помощью теории игр.

26. Решить методом случайного поиска задачу:

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

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

27. Найти решение игры, т.е. определить нижнюю и верхнюю цены игры и минимаксные стратегии:

	II		B1	B2	B3	B4
I						
	A1		8	3	7	2
	A2		1	6	4	3
	A3		9	5	3	7

28. 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

29. Постройте и оцените нелинейную модель $y(x)$:

Температура x , °C	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850
Характеристика функционирования изделия y	127	139	147	147	155	154	153	148	146	136	129

В контрольной работе №2 дается три задания (вопросы или задачи). Вопросы и задачи выбираются случайным образом.

Критерии формирования оценок по результатам контрольной работы:

- «неудовлетворительно» = **0 баллов к аттестации** - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос / не решил задачи;
- «удовлетворительно» = **5 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос / решил задачу.
- «хорошо» = **8 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса / решил задачи.
- «отлично» = **10 баллов к аттестации** - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса / решил задачи.

3. Темы для самостоятельной работы (СР)

Задание: поиск учебных пособий по заданной теме, использование информации на практических занятиях, формирование общего отчета по практическим и самостоятельным работам. Создание доклада или презентации по СР

Код формируемой компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
--	-------------------	--	--------------------

ОПК – 2 ОПК – 3 ОПК – 6	Основные понятия системного анализа и исследования операций, принятие решений в условиях неопределенности, постановка задач принятия решения. Разработка ТЗ на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов ракетно-космического комплекса и т.д.	Исследование операций как науки о принятии оптимальных решений. Множество Парето. Максимальный элемент.	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Описание множества альтернатив; исследование многокритериальных задач; методы решения задач оптимизации. Обработка экспертных оценок.	Математическое программирование (обзор, основные понятия, классы задач). Принятие решений в условиях нескольких критериев выбора (многокритериальный выбор).	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Принципы системного подхода. Приемы моделирования принятия решения в сложной системе и общие способы работы с моделями. Работа с макромоделями системы.	Принятие решений в условиях риска. Критерий Байеса	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Принятие решений в условиях неопределенности или риска. Критерии оценки нововведений, качества изделий и принятого решения.	Принятие решений в условиях риска. Критерий Лапласа. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Гурвица. Критерий произведений.	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Учет неопределенных факторов и активных и неопределенных пассивных условий. Постановка задачи стохастического программирования.	Принятие решений в условиях риска. Критерий Гермейера. Критерий Севиджа. Критерий Ходжа-Лемана.	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Метод статистического моделирования. Последствия принятия решений для научно-технического развития. Экспертные системы (ЭС).	Компетентность экспертов	6
ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Применение теории графов и генетических алгоритмов. Системы поддержки принятия решений (СППР).	Принятие решений в условиях неопределенности. Принцип максимина	8

ПК – 6 ПК – 7 ПК – 8 ОПК – 6	Практическое приложение теории принятия решений в ракетостроении.	Принятие решений в условиях неопределенности.	6
		Итого	50
		Контроль	2

4. Критерии формирования оценок на зачете

Допущенным к зачету считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все практические задания;
- получивший «удовлетворительно» и выше оценки за выполнение контрольных работ или получивший не менее 30 баллов на каждой аттестации;
- выполнивший презентацию или сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы и практических работ.

Оценку «зачтено» автоматически получает обучающийся, который (согласно балльно-рейтинговой системе вуза) набрал не менее 65 баллов, иначе обучающийся сдает зачет.

На зачет задается два вопроса или вопрос и задача. В этом случае, оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на два вопроса или ответил на вопрос с небольшими погрешностями и решил задачу без/с наводящими вопросами.

5. Методика организации текущего контроля

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)								Форма и методы контроля КТ	Номер раздела РП с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Лекции	1А	*	*	*	*					Письменно конт. раб.1	6.1	30
	2А					*	*	*	*	Письменно конт. раб.2	6.1	30
	3А	*	*	*	*	*	*	*	*	Устно доп. вопросы	6.2	5
Практические работы	1А	*	*	*	*					Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.2	5
	2А					*	*	*	*	Работа на занятии Устно доп. вопросы	6.2	5
	3А	*	*	*	*	*	*	*	*	Устно доп. вопросы	6.1	5
Самостоятельная работа	1А	*	*	*	*					Устно на практических работах, письменно на конт. раб.1	6.1	5
	2А					*	*	*	*	Устно на занятиях, письменно на конт. раб.2	6.1	5

Вид обучения	Номер контрольной точки (КТ)	Темы лекций, практические занятия, лабораторные работы рабочей программы, подлежащие контролю (номер из 4.1)								Форма и методы контроля КТ	Номер раздела РП с примерными заданиями	Максимальный балл по каждой форме контроля
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Посещение занятий	1А	*	*	*	*					Журналы посещаемости	-	5
	2А	*	*	*	*	*	*	*	*	Журналы посещаемости	-	5
Зачет	В конце 7 семестра	*	*	*	*	*	*	*	*	Собеседование по контрольным вопросам и защита практических работ	6.2	0
Всего баллов											100/100	

Обозначения, используемые в таблице:

1А, 2А, 3А – 1, 2, 3 контрольная точка (аттестация)