ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 02.11.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.37 Теория поиска и принятия решений в проектировании летательных аппаратов (ЛА)
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 01.11.2021

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент (кн)

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Махнович С. В.
Пользователь: makhnovichsv
Дата подписания: 01.11.2021

С. В. Махнович

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о методах, моделях и алгоритмах поиска и принятия решений в проектировании летательных аппаратов (ЛА) при различной информационной обеспеченности процесса поиска и принятия решения. Задачи дисциплины: 1) изучение теоретических основ процесса поиска и принятия решений, постановка содержательных и математических моделей задач выбора решений; 2) изучение моделей и алгоритмов поиска решений в условиях многокритериальности, неопределенности и риска; 3) приобретение практических умений и навыков поставить задачу принятия решений, построить модель принятия решения, применить вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

Краткое содержание дисциплины

Особенности принятия решений при разработке технических объектов. Основные понятия теории систем. Законы развития технических систем (ЗРТС) как направление поиска новых проектных решений. Неформализованные методы решения проектных задач: интуитивный, систематический и упорядоченный поиск. Функционально-структурный анализ. Задачи теории принятия решений. Классификация моделей и методов принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности. Теория игр. Классические и производные критерии. Парето-оптимальные решения. Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации при проектировании ЛА. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Знать: современные методы поиска новых технических решений; классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и оптимизации задач поиска и принятия решений.
	Уметь:использовать методы анализа технического уровня авиационной техники и технологий; структурно - функциональный анализ при оценке эффективности проектируемых конструкций.
	Владеть: навыками поиска и принятия решений; проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации.
ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Знать:методы получения и обработки научной информации, изучения отечественного и зарубежного опыта в проектировании ЛА.
	Уметь: осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания.
	Владеть: навыками выбора и разработки

	алгоритмов, методов и средств решения задач принятия решений на основе обработки информации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.22 История авиационной и ракетно-космической техники (РКТ), ДВ.1.10.01 Конструирование и изобретательство	Б.1.46 Компьютерный инженерный анализ систем РКТ, Б.1.50 Проектирование спускаемых аппаратов, Б.1.33 Проектирование конструкций РКТ из композиционных материалов, Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.22 История авиационной и ракетно-космической техники (РКТ)	Представление об основных этапах развития ракетно-космической техники, технических проблемах этапов и мерах и методах их разрешения.
ДВ.1.10.01 Конструирование и изобретательство	Основные этапы разработки (проектирования) конструкций. Правила и ГОСТы разработки конструкторской документации

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Обзор практических методов принятия решений.	15	15
Подготовка к зачету.	20	20
Принципы системного анализа.	10	10
Применения теории принятия решений в конкретных задачах.	15	15
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Неформализованные методы поиска при решении проектных задач.	20	12	8	0
2	Основы теории принятия решений.	28	4	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности принятия решений при разработке технических объектов. Основные этапы. Генерирование альтернатив. Общие системообразующие методы, используемые в процессе принятия решений. Основные понятия теории систем. Типы систем. Признаки системы.	2
2	1	Законы развития технических систем (ЗРТС) как направление поиска новых проектных решений.	4
3	1	Неформализованные методы решения проектных задач: интуитивный, систематический и упорядоченный поиск.	4
4	1	Функционально-структурный анализ.	2
5	2	Задачи теории принятия решений. Элементы процесса принятия решений и классификация задач. Классификация моделей и методов принятия решений.	2
6	2	Общие сведения о многокритериальных задачах оптимизации при проектировании ЛА. Проблемы решения задач многокритериальной оптимизации. Несравнимость решений. Нормализация критериев. Учёт приоритета критериев. Основные направления методов решения задач векторной оптимизации.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Использование законов развития техники для поиска решений задач проектирования.	4
2	1	Функционально структурные модели деталей, блоков, устройств.	2
3	1	Метод поискового конструирования Р. Коллера (потоковая модель).	2
4	2	Принятие решений в условиях неопределенности. Теория игр. Основные понятия и определения. Антагонистические игры. Платёжная матрица. Цена игры. Седловая точка. Смешанные стратегии. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.	4
5	2	Классические и производные критерии принятия решений (Лапласа, Сэвиджа, Гурвица, Гермейера, минимаксный критерий, BL(MM) критерий).	4
6	2	Построение Парето-оптимальных решений.	4
7	2	Решение многокритериальных задач: метод сверток, метод минимального отклонения от идеальной точки.	6
8	2	Решение многокритериальных задач: метод уступок.	2
9	2	Интерактивное комплексное программирование.	2
10	2	Решение многокритериальных задач методом ELECTRE.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету.	Основная и дополнительная литература	20
Применения теории принятия решений в конкретных задачах.	ПУМД, доп. лит. 2, 8.	15
Принципы системного анализа.	ПУМД, осн. лит. 3; СРС 2, 3, 4.	10
Обзор практических методов принятия решений.	ПУМД, осн. лит. 1, 2; ЭУМД доп. лит. 2, 5, 9.	15

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение интерактивных лекций и практических занятий	Практические занятия и семинары	Использование презентаций при проведении практических занятий	10

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Неформализованные методы поиска при решении проектных задач.	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Письменный опрос-1	-
Неформализованные методы поиска при решении проектных задач.	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную	Письменный опрос-2	-

	информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания		
Основы теории принятия решений.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Контрольная работа-1	-
Основы теории принятия решений.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Контрольная работа-2	-
Основы теории принятия решений.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Контрольная работа-3	-
Основы теории принятия решений.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Контрольная работа-4	-
Основы теории принятия решений.	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Контрольная работа-5	-
Все разделы	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	Зачет	-
Все разделы	ПК-2 способностью анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники	Зачет	-

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания

Письменный опрос-1	Письменный опрос осуществляется после изучения соответствующей темы раздела 1. Студенту задается два вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Письменный опрос-2	Письменный опрос осуществляется после изучения соответствующей темы раздела 1. Студенту задается задание. Время, отведенное на задание -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на задание соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 5.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Контрольная работа-1	Контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы раздела 2. Студенту дается задача на матричную игру. Время, отведенное на решение - 40 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильные ход решения и числовой ответ соответствуют 2 баллам. Правильный ход решения при неверном числовом ответе соответствуют 1 баллу. Неправильный ход решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Контрольная работа-2	Контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы раздела 2. Студенту дается задача на классические критерии. Время, отведенное на решение - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильные ход решения и числовой ответ соответствуют 2 баллам. Правильный ход решения при неверном числовом ответе соответствуют 1 баллу. Неправильный ход решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Контрольная работа-3	Контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы раздела 2. Студенту дается задача на построение множества Парето для двухкритериальной задачи. Время, отведенное на решение - 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильные ход решения и числовой ответ соответствуют 2 баллам. Правильный ход решения при неверном числовом ответе соответствуют 1 баллу.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

	Неправильный ход решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	
Контрольная работа-4	Контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы раздела 2. Студенту дается многокритериальная задача, решаемая тремя методами. Время, отведенное на решение – два академических часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Для каждого метода: – правильные ход решения и числовой ответ соответствуют 2 баллам. – правильный ход решения при неверном числовом ответе соответствуют 1 баллу. – неправильный ход решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Контрольная работа-5	Контрольная работа проводится после изучения соответствующей темы раздела 2. Студенту дается многокритериальная задача, которую необходимо решить методом ELECTRE. Время, отведенное на решение - 30 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильные ход решения и числовой ответ соответствуют 2 баллам. Правильный ход решения при неверном числовом ответе соответствуют 1 баллу. Неправильный ход решения соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. Время подготовки ответа должно составлять не менее 30 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: - знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины – 20 баллов; - знание основного программного материала в минимальном объеме – 8 баллов - незнание материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Письменный опрос-1	Подробные примеры на закон повышения идеальности технических систем и лю-бой один из следующих законов: – закон энергетической проводимости системы; – закон согласования ритмики частей технической системы – закон перехода в надсистему; – закон перехода с макроуровня на микроуровень; – закон динамизации технических систем.
Письменный	Составьте символические аналогии к заданным словам, например, прочность,

опрос-2	ферма, оболочка.
Контрольная работа-1	Контрольная работа-1_МатричнаяИгра.pdf
Контрольная работа-2	Контрольная работа-2_Классические критерии.doc
Контрольная работа-3	Контрольная работа-3_Парето.pdf
Контрольная работа-4	Контрольная работа-4_МногокритерЗадачи.pdf
Контрольная работа-5	Контрольная работа-5_ELECTRE.pdf
Зачет	Вопросы к зачету.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ширяев, В. И. Принятие решений. Математические основы. Статистические задачи [Текст] учеб. пособие В. И. Ширяев, Е. В. Ширяев. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2009. - 208 с.
2. Системный анализ и принятие решений Слов.- справ.: Учеб. пособие для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." В. Н. Волкова, В. Н. Козлов, Б. И. Кузин и др.; Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. - М.: Высшая школа, 2004. - 613, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Альтшуллер, Г. С. Рабочая книга по теории развития творческой личности Ч. 1 Г. С. Альтшуллер, И. М. Верткин. - Кишинев: Прогресс: Картя молдовеняскэ, 1990. - 237 с.
2. Альтшуллер, Г. С. Рабочая книга по теории развития творческой личности Ч. 2 Г. С. Альтшуллер, И. М. Верткин. - Кишинев: Прогресс: Картя молдовеняскэ, 1990. - 101,[4] с.
3. Борисов, А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей Примеры использ. Риж. политехн. ин-т. - Рига: Зинатне, 1990. - 184 с. ил.
4. Диксон, Д. Р. Проектирование систем : изобретательство, анализ и принятие решений [Текст] Д. Р. Диксон ; пер. с англ. Е. Г. Коваленко ; с предисл. И. Т. Аладьева. - М.: Мир, 1969. - 440 с. ил.
5. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества Текст учебное пособие А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 360, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Ракетная техника.
2. Вопросы ракетной техники.
3. Оборонная техника.
4. Известия ВУЗов: Авиационная техника, ракетная техника и крсмонавтика.

5. Космические исследования : науч. журн. / Рос. акад. наук, Президиум РАН

6. Полет: Авиация. Ракетная техника. Космонавтика: Общерос. науч.-техн. журн. / Изд-во "Машиностроение"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рыков, Александр Семенович. Системный анализ : модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации /А. С. Рыков ; Государственный технологический университет "Московский институт стали и сплавов". Москва : Изд-во Московского института стали и сплавов , 2009. http://old.misis.ru/ru/2132/ctl/Details/mid/5488/ItemID/3501
2. Щипицин А.Г. Основной информационный фонд теории решения изобретательских задач: Учеб. пособие для практических и лабораторных занятий. - Челябинск: ЧГТУ, 1995. - 80 с.
3. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. - 220 с. http://window.edu.ru/resource/375/77375
4. Миронова Н.И. Введение в системный анализ: Лекция и практикум. - Челябинск, ЮУрГУ. - 28 с. http://window.edu.ru/resource/610/47610

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рыков, Александр Семенович. Системный анализ : модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации /А. С. Рыков ; Государственный технологический университет "Московский институт стали и сплавов". Москва : Изд-во Московского института стали и сплавов , 2009. http://old.misis.ru/ru/2132/ctl/Details/mid/5488/ItemID/3501
2. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. - 220 с. http://window.edu.ru/resource/375/77375
3. Миронова Н.И. Введение в системный анализ: Лекция и практикум. - Челябинск, ЮУрГУ. - 28 с. http://window.edu.ru/resource/610/47610

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. — 9-е изд. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 402 с. — ISBN 978-5-9614-5558-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/95443 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федунец, Н. И. Теория принятия решений : учебное пособие / Н. И. Федунец, В. В. Куприянов. — Москва : Горная книга, 2005. — 218 с. — ISBN 5-7418-0397-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3506 (дата

			обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123469 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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 : ОГУ, 2016. — 189 с. — ISBN 978-5-7410-1540-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98008 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов, В. И. Зернов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2005. — 375 с. — ISBN 5-217-03174-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/812 (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	110 (2)	Компьютеры
Лекции	308 (2)	Модуль рабочего места преподавателя ПЭВМ. Мультимедиа- проектор Epson EMP-83 Интерактивная доска Hitachi Star Интерактивная панель-планшет Board FX-63 Документ камера Hitachi T-15XL Aver Video Усилитель – распределитель 300AF DA4 PLUS XQA сигнала 1 на 2 EXTRON Сигнальная и силовая кабельная сеть