

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И _____
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Гагарский Сергей Васильевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-4

знания:

- на уровне представлений: назначение и возможности применения основных инструментов системы;
- на уровне воспроизведения: создание интерфейсных программных продуктов;
- на уровне понимания: иметь системное представление о моделировании разрабатываемой технической системы в целом, а именно: построение математической (имитационной) модели системы; постановка и решение задачи оптимального синтеза; постановка и решение задачи экспериментальных исследований и обработки результатов; создание программного обеспечения для автономно работающей технической системы (внешнего оборудования); постановка и решение задач управления и регулирования технической системой, применения сенсоров и исполнительных элементов;

умения:

- теоретические: постановка и решение задачи оптимального синтеза;
- практические: интеграция с внешними системами CAD;

навыки:

- владение практическими навыками построения математической (имитационной) модели системы;
- освоение методики создания программного обеспечения для автономно работающей технической системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ПК-4 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК-4
5	9	Раздел 1. Раздел 1. Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи. 1.1. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза сложных систем, как основа современного проектирования. 1.2 Литературные источники.	17	5	5	12	20
5	9	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия, определения. 2.1. Основные понятия, определения и обозначения задачи оптимального структурно-параметрического синтеза 2.2. Примеры введенных понятий применительно к конкретным образцам технических систем 2.3. Понятие “модели” системы ТС. Пример практической реализации модели подсистемы ТС 2.4. Понятия: вектор варьируемых параметров, вектор постоянных параметров, вектор локальных качеств, вектор критериев, вектор ограничений, вектор весовых коэффициентов применительно к постановке и решению задачи оптимального проектирования ТС.	19	6	6	13	20
5	9	Раздел 3. Раздел 3. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС. 3.1. Постановка задачи оптимального структурно-параметрического синтеза ТС 3.2. “Прямая” и “обратная” постановка задачи оптимального проектирования системы ударовиброзащиты СК. 3.3. Понятие задачи “анализа” и задачи “синтеза” при проектировании системы ударовиброзащиты СК. 3.4. Основные этапы решения задачи оптимального проектирования ТС и практическая реализация их формализации. 3.5. Понятие блока “оптимизации” в алгоритме решения задачи оптимального проектирования технической системы. Состав и содержание блока.	18	6	6	12	20
5	9	Раздел 4. Раздел 4. Методы решения задачи оптимального проектирования. 4.1. Классификация методов решения задачи оптимального проектирования 4.2. Методы нелинейного программирования. 4.3. Методы учета ограничений 4.4. Способы “нормализации” параметров, критериев и ограничений 4.5. Постановка задачи оптимального проектирования ТС и в частности (пример) системы ударовиброзащиты в многокритериальной постановке. 4.6. Формализация многокритериальной постановки задачи оптимизации ТС.	18	6	6	12	20
5	9	Раздел 5. Раздел 5. Задачи оптимизации в многокритериальной постановке. 5.1. Подходы и методы решения задачи оптимизации в многокритериальной постановке 5.2. Методы “нормализации” критериев, методы приведения многокритериальной задачи к однокритериальной. 5.3. Практические примеры постановки и решения задачи оптимального проектирования ТС в многокритериальной постановке 5.4. Понятие множества Парето в многокритериальной задаче оптимального проектирования ТС на примере системы ударовиброзащиты ТС. 5.5. Практическое использование множества при выборе окончательного решения.	18	6	6	12	10
5	9	Раздел 6. Раздел 6. Результаты автоматизированного решения. 6.1. Интерпретация и анализ результатов автоматизированного решения (с использованием средств вычислительной техники) задачи оптимального проектирования ТС 6.2. Практические рекомендации по выбору решения при наличии нескольких локальных оптимумов. 6.3. Исследование окрестности оптимального решения 6.4. Особенности структуры программно-аппаратного комплекса, предназначенного для решения задачи оптимального проектирования технической системы.	18	5	5	13	10
Всего за 9 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи.	Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи.	5
2	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия, определения.	Основные понятия, определения	6
3	Раздел 3. Раздел 3. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС.	Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС.	6
4	Раздел 4. Раздел 4. Методы решения задачи оптимального проектирования.	Методы решения задачи оптимального проектирования	6
5	Раздел 5. Раздел 5. Задачи оптимизации в многокритериальной постановке.	Задачи оптимизации в многокритериальной постановке	6
6	Раздел 6. Раздел 6. Результаты автоматизированного решения.	Результаты автоматизированного решения	5
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем,
---	---	-----------------------------	--------

п/п			часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи.	Самостоятельное изучение ДЕ 1.1-1.2., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
2	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия, определения.	Самостоятельное изучение ДЕ 2.1-2.4., подготовка к сообщению на ПЗ.	13
3	Раздел 3. Раздел 3. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС.	Самостоятельное изучение ДЕ 3.1-3.5., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
4	Раздел 4. Раздел 4. Методы решения задачи оптимального проектирования.	Самостоятельное изучение ДЕ 4.1-4.6., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
5	Раздел 5. Раздел 5. Задачи оптимизации в многокритериальной постановке.	Самостоятельное изучение ДЕ 5.1-5.5., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
6	Раздел 6. Раздел 6. Результаты автоматизированного решения.	Самостоятельное изучение ДЕ 6.1-6.4, подготовка к сообщению на ПЗ.	13
Всего за 9 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9						ДР	Колл			ДР		ВПЗ				ДР	ВПЗ, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Нейронные сети в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
2. . Нейронные сети в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
3. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
4. Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002, 10 экз.
5. С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА-Век, 2008, 15 экз.
6. Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 75 экз.
7. Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. SolidWorks 2015 R5.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Matlab 2015a SP1;
2. SolidWorks 2015 R5.

6.2. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4 Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами оптимизации технических систем стартовых комплексов и их агрегатов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Раздел 1. Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи.		
Самостоятельное изучение ДЕ 1.1-1.2., подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (1,2) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1,2) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (1,2)	12
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия, определения.		
Самостоятельное изучение ДЕ 2.1-2.4., подготовка к сообщению на ПЗ.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (3)	13
Итого по разделу 2		13
Раздел 3. Раздел 3. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС.		
Самостоятельное изучение ДЕ 3.1-3.5., подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (4) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (4) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Раздел 4. Методы решения задачи оптимального проектирования.		
Самостоятельное изучение ДЕ 4.1-4.6., подготовка к сообщению на ПЗ.	. Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4,5) Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (4,5) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (4,5) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,5)	12

Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Раздел 5. Задачи оптимизации в многокритериальной постановке.		
Самостоятельное изучение ДЕ 5.1-5.5., подготовка к сообщению на ПЗ.	С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (6) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (6) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (6) Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (6)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Раздел 6. Результаты автоматизированного решения.		
Самостоятельное изучение ДЕ 6.1-6.4, подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (5,6) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (5,6) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5,6) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5,6)	13
Итого по разделу 6		13

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- коллоквиум;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы/задания по темам ПЗ

Выполнение задания является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по соответствующему разделу дисциплины. Оценивается полнота, соответствие заданию, верность полученных результатов и способность их объяснить.

Если задание соответствует указанным требованиям, оно считается выполненным.

Примеры заданий по темам ПЗ входят в состав УМК дисциплины.

Коллоквиум

Сообщение на коллоквиуме может быть в устной или письменной форме в объеме дидактической(-их) единицы(-ц) (ДЕ) или ее части. Распределение докладчиков по дидактическим единицам – произвольное.

Коллоквиум считается успешно пройденным при условии представления подготовленного сообщения по теме коллоквиума и ответов на более 50% вопросов преподавателя и участников коллоквиума.

Темы коллоквиума представлены в УМК дисциплины.

Зачет

Зачет по дисциплине проходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы преподавателя. Допуском к сдаче зачета является выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий рабочей программы дисциплины.

Правильные ответы на более 50% вопросов является основанием для получения студентом зачета по дисциплине.

Перечень вопросов к зачету входит в состав УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК-4	
5	9	Раздел 1. Раздел 1. Порядок прохождения дисциплины, ее объем, содержание и задачи.	17	5	5	12	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 2. Раздел 2. Основные понятия, определения.	19	6	6	13	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 3. Раздел 3. Задача оптимального структурно-параметрического синтеза ТС.	18	6	6	12	20	Коллоквиум
5	9	Раздел 4. Раздел 4. Методы решения задачи оптимального проектирования.	18	6	6	12	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 5. Раздел 5. Задачи оптимизации в многокритериальной постановке.	18	6	6	12	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	9	Раздел 6. Раздел 6. Результаты автоматизированного решения.	18	5	5	13	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 9 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

Оценочные материалы по дисциплине ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

ПК-4 - Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

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

Проанализируйте утверждения, что от чего зависит в задаче оптимизации?

1. Вектор \vec{X} зависит от вектора \vec{Y}
2. Вектор \vec{Y} зависит от вектора \vec{X}
3. Вектор \vec{F} зависит от вектора \vec{X}
4. Вектор \vec{X} зависит от вектора \vec{C}

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что означает выражение найти/построить множество Парето?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами, принятые в курсе, обозначения основных понятий дисциплины. Установите соответствие между обозначением и ее содержанием.

Обозначение	Содержание
-------------	------------

1.

\vec{X}

А. Вектор Критериев

2.

\vec{C}

Б. Вектор функциональных ограничений

3.

\vec{Y}

В. Вектор выходных характеристик

4.

\vec{F}

Г. Вектор входных/варьируемых параметров

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

В качестве метода однопараметрической оптимизации применяют...

1. Градиентный метод
2. Метод золотого сечения
3. Метод покоординатного спуска
4. Метод Фибоначчи

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

Задача Синтеза это...

1. Определение вектора \vec{X} по заданным значениям векторов \vec{Y} и \vec{F}
2. Определение вектора \vec{C} по заданным значениям векторов \vec{Y} и \vec{F}
3. Итерационное решение задачи Анализа.
4. Это поиск минимальных значений вектора \vec{X}

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Какова последовательность действий метода оптимизации при выполнении задачи

Требуется изложить основные этапы/алгоритмы и их последовательность, определяющие метод оптимизации

1. Алгоритм выбора величины шага
2. Алгоритм генерации признака остановки процесса оптимизации
3. Алгоритм выбора направления шага
4. Алгоритм выбора величины шага

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что является решением задачи оптимизации в общем случае?

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами основные понятия дисциплины. Какие понятия левого столбика могут быть логически связаны с понятиями правого столбика?

Понятие 1

Понятие 2

1.

\vec{X}

А. Свертка критериев

2.

\vec{C}

Б. Ограничения первого рода

3.

\vec{Y}

В. Ограничения второго рода

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Требуется построить схему решения задачи синтеза.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Расчет вектора

\vec{C}

2. Расчет вектора

\vec{X}

3. Расчет свертки векторов

\vec{Y} и \vec{F}

4. Расчет имитационной модели процесса

5. Контроль остановки процесса оптимизации

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

При решении задачи минимизации, элементы какого вектора формируют глобальный критерий?

1.

\vec{X}

2.

\vec{C}

3.

\vec{Y}

4.

\vec{F}

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

Что такое поверхность отклика в задаче оптимизации?

1. Это функция свертки вектора

\vec{X}

2. Это функция свертки вектора

\vec{Y}

3. Это функция свертки вектора

\vec{F}

4. Это функция свертки вектора

\vec{C}

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

Что такое задача анализа?

1. Это определение вектора \vec{X} по заданным значениям вектора \vec{Y}

2. Это определение вектора \vec{C} по заданным значениям вектора \vec{X}

3. Это определение вектора \vec{F} по заданным значениям вектора \vec{C}

4. Это определение вектора \vec{F} по заданным значениям вектора \vec{X}