

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления ракет
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Осинская Екатерина Анатольевна, ассистент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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 проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-4

знания:

аппаратных и программных средств, методик автоматизированного проектирования элементов управляющих и навигационных комплексов летательных аппаратов;

умения:

выполнять схемотехническое и конструкторско-технологическое проектирование средств и систем автоматизации и управления с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

навыки:

проектирования аппаратно-программных комплексов реального времени с использованием современных средств и инструментария.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СХЕМОТЕХНИКА, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-4 — Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов

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	Лекции	Практические занятия		ПК-4
5	10	Раздел 1. Общие сведения об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования. 1.1. Этапы и стадии проектирования. 1.2. Системный подход к автоматизации проектирования и принципы организации САПР. 1.3. Организация и режимы работы технических средств САПР. Компоненты обеспечения САПР. Организация взаимодействия разработчика с ЭВМ. Вычислительные сети САПР. Аппаратура передачи данных. 1.4. Системы автоматизированного проектирования электронных информационно-вычислительных систем. 1.5. Общие сведения о системе проектирования OrCAD. Функциональные возможности и структура. Организация работы с системой. Связь с другими системами.	20	12	8	4	8	15
5	10	Раздел 2. Графическое построение принципиальных схем. 2.1. Вызов и настройка конфигурации графического редактора. Общие принципы работы с графическим редактором. 2.2. Создание графического изображения элемента. Создание чертежа принципиальной схемы (плоской и иерархической). 2.3. Разработка проектной документации.	26	16	8	8	10	20
5	10	Раздел 3. Моделирование электронных устройств. 3.1. Общие сведения о пакете программ моделирования Pspice. Встроенные модели компонентов типовых компонентов. 3.2. Входной язык программы PSpice. Составление задания на моделирование. 3.3. Описание компонентов. Директивы управления задачами. 3.4. Выходные переменные. Вспомогательные программы. Редактирование входных сигналов. 3.5. Графический постпроцессор. 3.6. Программа расчета параметров математических моделей компонентов.	32	22	10	12	10	30
5	10	Раздел 4. Графическое построение сборочного чертежа. 4.1. Вызов и настройка конфигурации графического редактора. Общие принципы работы с графическим редактором. 4.2. Создание графического изображения корпуса элемента. 4.3. Размещение элементов на плате. Разводка печатных плат. 4.4. Вывод отчетных форм. Генерация фотошаблонов. 4.5. Генерация программы сверления печатной платы для станков с ЧПУ.	30	18	8	10	12	35
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования.	Ознакомление с основами работы в среде OrCAD	4
2	Раздел 2. Графическое построение принципиальных схем.	Ввод и редактирование принципиальной схемы. Ввод и редактирование графического изображения элемента.	4
3		Ввод и редактирование многостраничной схемы (плоской и иерархической). Генерация отчетных форм.	4
4	Раздел 3. Моделирование электронных устройств.	Анализ цепи на переменном токе.	4
5		Ознакомление с основами работы в среде PSpice и с программой Prob.	4
6		Анализ цепи на постоянном токе.	4
7	Раздел 4. Графическое построение сборочного чертежа.	Ознакомление с основами работы графического редактора Layout. Ввод изображения печатной платы. Расстановка компонентов.	4
8		Разводка печатной платы.	6
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

--	--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
2		Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	2
3	Раздел 2. Графическое построение принципиальных схем.	Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	8
4		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
5	Раздел 3. Моделирование электронных устройств.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	4
6		Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	6
7	Раздел 4. Графическое построение сборочного чертежа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
8		Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	6
Всего за 10 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Э. А. Бесперстов. . Моделирование цифровых устройств в среде Multisim 7. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 38 экз.
2. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 3 Программа Layout. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 330 экз.
3. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 1 Программа Capture. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 158 экз.
4. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 1 Программа Capture. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
5. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 2 Программа PSpice. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 186 экз.
6. Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов, О. В. Коконова. . Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD. СПб.: Астерион, 2009, 99 экз.
7. Ю. В. Петров, В. А. Рогожин, С. Н. Аникин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Проектирование печатных плат радиоэлектронных и телекоммуникационных устройств в САПР OrCAD. Ч. 3 Редактор печатных плат OrCAD Layout. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 73 экз.
8. Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, В. А. Рогожин. . Системы автоматизированного проектирования электронных устройств и систем (E-CAD/EDA-системы). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — 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. OrCAD PCB Design University Edition.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. OrCAD PCB Design University Edition.

6.3. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4 Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и средствами автоматизированного проектирования аппаратных средств вычислительной техники, ее сопряжения с периферийными устройствами, подробным изучением САПР ORCAD.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Общие сведения об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, В. А. Рогожин. . Системы автоматизированного проектирования электронных устройств и систем (E-CAD/EDA-системы): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (Введение, глава 1) Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 3 Программа Layout: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (занятие 2) Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов, О. В. Коконова. . Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD: СПб.: Астерион, 2009 (главы 1-3) Э. А. Бесперстов. . Моделирование цифровых устройств в среде Multisim 7: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 1-3)	6
Подготовка к выполнению практического задания и оформление отчета	Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 1 Программа Capture: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (занятия 2-5)	2
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Графическое построение принципиальных схем.		
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов, О. В. Коконова. . Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD: СПб.: Астерион, 2009 (главы 1-3)	8
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 1 Программа Capture: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (разделы 1-3,5)	2
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Моделирование электронных устройств.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и	Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов, О. В. Коконова. . Схемотехническое проектирование информационных систем в среде OrCAD: СПб.: Астерион, 2009 (главы 4-6) Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 1 Программа Capture: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова,	4

рекомендуемой литературы	2007 (раздел 5) Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 2	
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов	Программа PSpice: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (раздел 1-5)	6
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Графическое построение сборочного чертежа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Э. А. Бесперстов, О. А. Кононов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Система проектирования OrCAD 9.2. Ч. 3 Программа Layout: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (разделы 1-5) Ю. В. Петров, В. А. Рогожин, С. Н. Аникин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Проектирование печатных плат радиоэлектронных и телекоммуникационных устройств в САПР OrCAD. Ч. 3 Редактор печатных плат OrCAD Layout: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (весь текст)	6
Подготовка к выполнению практических заданий и оформление отчетов		6
Итого по разделу 4		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- 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.

Отчет по практическому заданию

Отчет по каждому практическому заданию должен включать постановку задач и скриншоты, демонстрирующие полученные результаты.

Отчеты могут быть представлены в электронной форме.

Балльные оценки практических заданий определяются технологической картой дисциплины.

Зачет

Критерии оформления зачета определяются технологической картой дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-4	
5	10	Раздел 1. Общие сведения об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования.	20	12	8	4	8	15	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 2. Графическое построение принципиальных схем.	26	16	8	8	10	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Моделирование электронных устройств.	32	22	10	12	10	30	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 4. Графическое построение сборочного чертежа.	30	18	8	10	12	35	Отчет по практическому заданию
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

Оценочные материалы по дисциплине АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ПК-4 - Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Какой основной принцип используется в системе управления ракетой с отклоняемым вектором тяги, и какое преимущество он дает по сравнению с аэродинамическими рулями?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Назовите два основных типа датчиков, используемых в инерциальной навигационной системе ракеты, и поясните их назначение.
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между типами систем управления ракет (1–4) и их ключевыми особенностями (А–Д).

Тип системы управления

Характеристика

- | | |
|---|--|
| 1. Инерциальная навигационная система (ИНС) | А. Требуется внешних сигналов (GPS, радиокоррекция) для компенсации накапливающейся ошибки |
| 2. Радиокомандная система | Б. Автономна, не зависит от внешних источников, но со временем накапливает ошибку |
| 3. Астроинерциальная система | В. Использует звёздные датчики для коррекции курса в дальних полётах |
| 4. Оптико-электронная система самонаведения | Г. Управление осуществляется по командам с земли или другого носителя

Д. Применяет ИК или лазерные головки самонаведения для точного поражения цели |

- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между методами управления (1–4) и этапами полёта (А–Д), на которых они наиболее эффективны.

Метод управления

Этап полёта

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Аэродинамические рули | А. Разгонный участок в плотных слоях атмосферы |
| 2. Газодинамические рули | Б. Полёт в разреженной атмосфере или вакууме |
| 3. Реактивные управляющие сопла (RCS) | В. Коррекция траектории на конечном участке |
| 4. Отклонение вектора тяги (УВТ) | Г. Управление при гиперзвуковых скоростях
Д. Стабилизация после отделения ступеней |

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Последовательность работы систем управления при выводе ракеты на орбиту.
Расположите этапы в правильном порядке:
1. Старт и начальный разгон

2. Работа системы инерциальной навигации
3. Коррекция траектории по GPS/ГЛОНАСС
4. Отделение первой ступени
5. Включение двигателя второй ступени
6. Выход на заданную орбиту
7. Стабилизация положения на орбите

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность Последовательность проектирования системы управления ракетой.

Расположите этапы проектирования в правильном порядке:

1. Формулировка требований к системе управления
2. Разработка математической модели динамики ракеты
3. Синтез алгоритмов управления
4. Моделирование в программных средах (MATLAB/Simulink)
5. Стендовые испытания системы
6. Лётные испытания
7. Корректировка параметров системы

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

Какие методы управления неприменимы на гиперзвуковом участке полёта ($M > 5$)?

1. Газодинамические рули (в струе реактивной тяги)
2. Традиционные аэродинамические рули без активного охлаждения
3. Элероны с механическим приводом (без теплозащиты)
4. Отклонение вектора тяги двигателя
5. Управление только за счёт балансировки центровки (без органов управления)

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

В каких случаях недопустимо использовать чисто инерциальную навигацию (без коррекции)?

1. При межконтинентальной дальности полёта (свыше 8000 км)
2. В течение первых 60 секунд после старта
3. Для точного поражения мобильных целей
4. В условиях отсутствия GPS-глушения
5. При необходимости коррекции траектории в реальном времени

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

Какие из утверждений о ВТТ-управлении (Bank-To-Turn) ложные?

1. Оптимально для ракет с аэродинамическим демпфированием крена
2. Требуем согласованного отклонения рулей по крену и тангажу
3. Позволяет полностью отказаться от гироскопов

4. Чаще применяется в крылатых ракетах, чем в баллистических

5. Упрощает систему управления по сравнению с STT (Skid-To-Turn)

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

Какой принцип управления чаще всего используется в системах стабилизации ракет на активном участке полёта?

1. Принцип отклонения вектора тяги (управление по тангажу, рысканью и крену)

2. Принцип аэродинамического управления (рули и элероны)

3. Принцип инерциальной навигации без обратной связи

4. Принцип магнитного поля Земли

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

Какой датчик является ключевым в системе инерциальной навигации ракеты?

1. Барометрический высотомер

2. Гироскоп

3. GPS-приёмник

4. Лазерный дальномер

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

Какой метод чаще всего применяется для управления полётом на атмосферном участке траектории?

1. Только газодинамические рули

2. Только изменение тяги двигателей

3. Комбинация аэродинамических поверхностей (рули, элероны) и газодинамического управления

4. Управление с помощью гироскопического эффекта

Содержание дисциплины является логическим продолжением знаний, полученных при освоении программы бакалавриата, в том числе по дисциплине "Иностранный язык" и служит основой для освоения дисциплин: