

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., Д.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

В.М. Ананенко

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» марта 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование сценариев в MatLab - Simulink»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	24.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности/ специализации	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст.преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«26» марта 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н.,доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

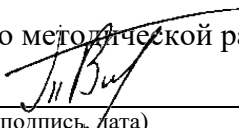
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Программирование сценариев в MatLab - Simulink» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 24.04.02 «Системы управления движением и навигация» направленности/специализации «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно- конструкторских разработок»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием, анализом и синтезом систем управления движением и навигации, а также автоматизации проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины «Программирование сценариев в Matlab-Simulink» является ознакомление подготавливаемых специалистов с современными принципами моделирования электромеханических систем управления движением подвижных объектов различных классов на основе составления сценариев и их реализации в Matlab-Simulink, анализом и синтезом этих систем, автоматизацией проектирования приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации. Основной упор делается на исследование аэрокосмических систем. В процессе изучения дисциплины студенты должны изучить принципы построения сценариев и иерархии взаимодействия математических моделей электромеханических систем. Научиться использовать принципы автоматизации программирования ориентированных на использование современных программных систем. Основными программными системами, используемыми в курсе «Программирование сценариев в Matlab-Simulink» являются MATLAB и Simulink. Полученные студентами необходимые навыки использования программных систем ориентированы на использование их в последующих специальных курсах, научных исследованиях и практической работе.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.3.1 знать современные тенденции развития приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и техники в целом

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Методология научных исследований
- Методы проектирования гироскопических приборов и систем
- Методология испытаний приборов и систем
- Спутниковые навигационные системы
- Глобальные системы позиционирования
- МЭМС - технологии в приборостроении
- Приборы управления и навигации беспилотным и летательным и аппаратами

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Производственная исследовательская практика
- Производственная преддипломная практика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 3					
Раздел 1. Объектно-ориентированное представление линейных моделей в MATLAB	2				2
Раздел 2. Операции над LTI-моделями и основы S-функций (MATLAB)	1,5				2
Раздел 3. Моделирование электромеханических систем: двигатели, нелинейности, мультифизика	2,5				3
Раздел 4. Организация вычислительного процесса	2				2
Раздел 5. Прикладные методы управления: ПИД, наблюдатели, частотный анализ	2,5				3
Раздел 6. Глубокий синтез систем управления	2				2,5
Раздел 7. Сквозные примеры оптимального управления	1,5				1,5
Раздел 8. Инженерный анализ, кодогенерация и переход к ОКР	2				2
Раздел 9. Защита проекта и методология новых исследований	1				1

Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Объектно-ориентированное представление линейных моделей в MATLAB 1. Понятие об объектно-ориентированном моделировании в контексте MATLAB. Иерархия lti-класса. 2. Иерархия моделей lti-класса. Родовые и специальные свойства. 3. Специальные свойства подклассов tf, zpk, ss. Чтение и установка значений. 4. Ввод математических моделей в MATLAB. Структура представления lti-моделей. 5. Извлечение и использование информации о lti-моделях. Автоматизация проектирования. 6. Формирование и преобразование моделей в ООП-стиле. Иерархия сценариев (сквозной пример).
2	Операции над LTI-моделями и основы S-функций (MATLAB) 1. Переопределяемые базисные операции: умножение LTI-моделей, инверсия, конкатенация, транспонирование. 2. Выделение и модификация подсистем. Изменение числа входов и выходов. 3. Формирование моделей с запаздыванием. Аппроксимация и особенности моделирования. 4. Функции создания, извлечения информации, преобразования и соединения моделей. 5. Программирование S-функций на MATLAB. Особенности их использования в Simulink-программах.
3	Моделирование электромеханических систем: двигатели, нелинейности, мультифизика 1. Формирование моделей электродвигателей (DC, BLDC, асинхронный) в MATLAB (передаточные функции, пространство состояний) и Simulink (Simscape Electrical). 2. Моделирование нелинейностей: сухое трение, люфт, насыщение, гистерезис. Скриптовая параметризация. 3. Преобразование моделей: линеаризация (linmod, linearize), редукция порядка (Model Reduction Toolbox) для упругих элементов ЛА. 4. Объединение моделей разной физической природы:

	электромеханика + тепловая модель обмоток + деформация платформы.
4	Организация вычислительного процесса 1. Принципы построения иерархии «master-скрипт → Simulink-модель → скрипты постобработки». Жизненный цикл моделирования электромеханической системы ЛА. 2. Форматы данных для обмена между MATLAB и Simulink: workspace, структуры, timeseries, bus-сигналы. Организация параметрических прогонов. 3. Скрипты vs функции vs маскированные подсистемы. Автоматическая генерация вариантов модели (редуктор, люфт, ШИМ). 4. Документирование и воспроизводимость: автоматическое логирование, сохранение конфигураций, generateReport.
5	Прикладные методы управления: ПИД, наблюдатели, частотный анализ 1. Классические и каскадные ПИД-регуляторы для систем ориентации и стабилизации. Автоматическая настройка через Optimization Toolbox и Control System Tuner. 2. Синтез наблюдателя Люенбергера для оценки скорости и положения при недостатке датчиков. Скриптовая замена алгоритмов оценки. 3. Частотные методы анализа запасов устойчивости. Автоматическое построение годографов, диаграмм Боде и Найквиста для сотен вариантов модели. 4. Нейросимвольные и обучающиеся регуляторы (Reinforcement Learning Toolbox) для сложных нелинейных электромеханических систем.
6	Глубокий синтез систем управления 1. Метод корневого годографа. Команды, особенности применения. 2. Метод заданного расположения полюсов. Синтез оптимальных регуляторов. 3. Фильтр Калмана: проектирование, анализ, вычислительные проблемы. 4. Обусловленность и численная устойчивость. Масштабирование. 5. Процедуры автоматизированного проектирования. Анализ и управление точностью моделирования.
7	Сквозные примеры оптимального управления 1. Синтез оптимального терминального регулятора для стыковки космических объектов. 2. Синтез оптимальной по расходу топлива системы ориентации большой упругой межпланетной станции с использованием принципа максимума Понтрягина.
8	Инженерный анализ, кодогенерация и переход к ОКР 1. Сценарное исследование влияния конструктивных параметров (люфт, момент инерции, жёсткость) на точность стабилизации. Batch-прогоны и статистическая обработка. 2. Имитация отказов: обрыв фазы двигателя, заклинивание, отказ

	датчика. Генерация аварийных сценариев скриптами. 3. Автоматическая генерация кода для бортовых контроллеров (Embedded Coder, HDL Coder). Создание S-функций на C, C++, Ada. Сквозной пример: Simulink-модель → C/HDL → прототип на FPGA. 4. Интеграция с реальным оборудованием: Hardware-in-the-Loop (HIL). Скрипт, управляющий прогоном модели с подменой данных от реального гироскопа. 5. Формирование новых направлений исследований: как от моделирования прийти к техническому заданию на новый прибор. Оформление результатов скриптовой автоматизации в виде отчётов ОКР.
9	Защита проекта и методология новых исследований 1. Построение полной иерархии сценариев для системы стабилизации платформы ЛА: от уравнений до отчёта. 2. Защита проекта: студент демонстрирует, как его скрипт автоматически подбирает регулятор под заданную электромеханическую модель. 3. Разбор нештатных ситуаций: почему скрипт может «разойтись» и как строить отказоустойчивые сценарии. 4. Методология порождения новых направлений ОКР: от результатов скриптового анализа к формулировке НИР.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	17	17
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	1	1
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	1	1
Всего:	19	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 П 16	А.И. Панферов, А.В. Лопарев. Компьютерный анализ и синтез систем ориентации, стабилизации и навигации. Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2008. - 82 с.	161
004(075) П16	А. И. Панферов, А. В. Лопарев, В. К. Пономарев. Применение Mathcad в инженерных расчетах: Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2004. 88 с.: ил.	55
	Кудинов, Ю. И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 308 с.	
	Лазута, И. В. Моделирование технических	

	систем в MATLAB-Simulink: лабораторный практикум : учебное пособие / И. В. Лазута. — Омск : СибАДИ, 2024. — 145 с.	
	Овинников, А. А. Основы работы в средах MATLAB и Simulink : учебное пособие / А. А. Овинников. - Москва : КУРС, 2025. - 137 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://docs.exponenta.ru/	Домашняя страница документации - ЦИТМ Экспонента
https://www.mathworks.com/help/index.html?s_tid=CRUX_lftnav	MATLAB Documentation

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	БМ 13-04а

2	ПК с комплексом прикладных программ с интегрированной средой для моделирования и разработки MatLab	БМ 13-036
---	--	-----------

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 50% тестовых заданий^{***}.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Объектно-ориентированное представление линейных моделей в MATLAB: иерархия lti-класса, родовые и специальные свойства подклассов (tf, zpk, ss).	ПК-1.3.1
2	Операции над LTI-моделями: умножение, инверсия, конкатенация, транспонирование. Выделение и модификация подсистем.	ПК-1.3.1
3	Формирование моделей с запаздыванием. Аппроксимация и особенности моделирования.	ПК-1.3.1
4	Программирование S-функций на MATLAB. Особенности их использования в Simulink-программах.	ПК-1.3.1
5	Моделирование электродвигателей (DC, BLDC, асинхронный) в MATLAB (передаточные функции, пространство состояний) и Simulink (Simscape Electrical).	ПК-1.3.1
6	Моделирование нелинейностей: сухое трение, люфт, насыщение, гистерезис. Скриптовая параметризация.	ПК-1.3.1
7	Преобразование моделей: линеаризация (linmod, linearize), редукция порядка (Model Reduction Toolbox) для упругих элементов ЛА.	ПК-1.3.1
8	Объединение моделей разной физической природы: электромеханика + тепловая модель обмоток + деформация платформы.	ПК-1.3.1
9	Принципы построения иерархии «master-скрипт →	ПК-1.3.1

	Simulink-модель → скрипты постобработки». Жизненный цикл моделирования электромеханической системы ЛА.	
10	Форматы данных для обмена между MATLAB и Simulink: workspace, структуры, timeseries, bus-сигналы. Организация параметрических прогонов.	ПК-1.3.1
11	Скрипты vs функции vs маскированные подсистемы. Автоматическая генерация вариантов модели (редуктор, люфт, ШИМ).	ПК-1.3.1
12	Классические и каскадные ПИД-регуляторы для систем ориентации и стабилизации. Автоматическая настройка через Optimization Toolbox и Control System Tuner.	ПК-1.3.1
13	Синтез наблюдателя Люенбергера для оценки скорости и положения при недостатке датчиков.	ПК-1.3.1
14	Частотные методы анализа запасов устойчивости. Автоматическое построение годографов, диаграмм Боде и Найквиста.	ПК-1.3.1
15	Нейросимвольные и обучающиеся регуляторы (Reinforcement Learning Toolbox) для сложных нелинейных электромеханических систем.	ПК-1.3.1
16	Метод корневого годографа. Команды, особенности применения.	ПК-1.3.1
17	Метод заданного расположения полюсов. Синтез оптимальных регуляторов.	ПК-1.3.1
18	Фильтр Калмана: проектирование, анализ, вычислительные проблемы.	ПК-1.3.1
19	Обусловленность и численная устойчивость. Масштабирование.	ПК-1.3.1
20	Синтез оптимального терминального регулятора для стыковки космических объектов.	ПК-1.3.1
21	Синтез оптимальной по расходу топлива системы ориентации большой упругой межпланетной станции с использованием принципа максимума Понтрягина.	ПК-1.3.1
22	Сценарное исследование влияния конструктивных параметров (люфт, момент инерции, жёсткость) на точность стабилизации. Batch-прогоны и статистическая обработка.	ПК-1.3.1
23	Имитация отказов: обрыв фазы двигателя, заклинивание, отказ датчика. Генерация аварийных сценариев скриптами.	ПК-1.3.1

24	Автоматическая генерация кода для бортовых контроллеров (Embedded Coder, HDL Coder). Создание S-функций на C, C++, Ada.	ПК-1.3.1
25	Интеграция с реальным оборудованием: Hardware-in-the-Loop (HIL). Скрипт, управляющий прогоном модели с подменой данных от реального гироскопа.	ПК-1.3.1
26	Формирование новых направлений исследований: как от моделирования прийти к техническому заданию на новый прибор. Оформление результатов скриптовой автоматизации в виде отчётов ОКР.	ПК-1.3.1
27	Построение полной иерархии сценариев для системы стабилизации платформы ЛА: от уравнений до отчёта.	ПК-1.3.1
28	Методология порождения новых направлений ОКР: от результатов скриптового анализа к формулировке НИР.	ПК-1.3.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какой класс в MATLAB является базовым для представления линейных стационарных систем? (О) А) System Б) LTI В) LinearModel Г) ControlSystem	ПК-1.3.1
2	Какие подклассы наследуются от lti-класса? (М) А) tf Б) zpk В) ss Г) pid	ПК-1.3.1
3	Какая команда используется для создания передаточной функции в MATLAB? (О) А) ss()	ПК-1.3.1

	Б) tf() В) zpk() Г) lti()	
4	Для чего предназначены S-функции в Simulink? (О) А) Для визуализации данных Б) Для создания пользовательских блоков на C/C++/MATLAB В) Для автоматической настройки регуляторов Г) Для генерации отчетов	ПК-1.3.1
5	Какие типы электродвигателей можно моделировать с помощью библиотеки Simscape Electrical? (М) А) DC (постоянного тока) Б) BLDC (бесколлекторный) В) Асинхронный Г) Шаговый	ПК-1.3.1
6	Какие нелинейности могут быть учтены при моделировании электромеханических систем? (М) А) Сухое трение Б) Люфт В) Насыщение Г) Гистерезис	ПК-1.3.1
7	С помощью какой команды выполняется линеаризация модели Simulink в рабочей точке? (О) А) linearize() Б) linmod() В) trim() Г) step()	ПК-1.3.1
8	Что такое редукция порядка модели и для чего она применяется? (К) Ответ: уменьшение переменных состояния	ПК-1.3.1
9	Какие форматы данных используются для обмена информацией между MATLAB и Simulink? (М) А) Workspace variables Б) Structures В) Timeseries Г) Bus-сигналы	ПК-1.3.1
10	Как называется основной управляющий скрипт, который организует весь вычислительный процесс (запуск модели, постобработку)? (О)	ПК-1.3.1

	А) main.m Б) master-скрипт В) run_model.m Г) sim_start.m	
11	Какие инструменты MATLAB используются для автоматической настройки ПИД-регуляторов? (М) А) Optimization Toolbox Б) Control System Tuner В) Simulink Design Optimization Г) Neural Network Toolbox	ПК-1.3.1
12	Для чего применяется наблюдатель Люенбергера в системах управления? (О) А) Для оценки скорости и положения при недостатке датчиков Б) Для синтеза ПИД-регулятора В) Для линеаризации модели Г) Для генерации кода	ПК-1.3.1
13	Какие частотные характеристики используются для анализа запасов устойчивости систем? (М) А) Диаграмма Боде Б) Годограф Найквиста В) Диаграмма Nichols Г) Переходная характеристика	ПК-1.3.1
14	В чем суть метода корневого годографа? (К) Ответ: исследование движения корней	ПК-1.3.1
15	Каков принцип работы фильтра Калмана? (О) А) Рекурсивная оценка состояния на основе зашумленных измерений Б) Прямое измерение всех переменных состояния В) Поиск оптимального коэффициента усиления Г) Частотная фильтрация сигнала	ПК-1.3.1
16	Какие пакеты MATLAB используются для генерации кода под бортовые контроллеры? (М) А) Embedded Coder Б) HDL Coder В) MATLAB Coder Г) Simulink Coder	ПК-1.3.1
17	Что означает аббревиатура HIL (Hardware-in-the-Loop)? (О) А) Метод моделирования с реальным оборудованием в контуре	ПК-1.3.1

	управления Б) Язык программирования высокого уровня В) Тип ПИД-регулятора Г) Протокол обмена данными	
18	Какие виды отказов можно имитировать при моделировании электромеханических систем в рамках данного курса? (М) А) Обрыв фазы двигателя Б) Заклинивание вала В) Отказ датчика Г) Потеря питания	ПК-1.3.1
19	Какой принцип используется при синтезе оптимального по расходу топлива управления? (О) А) Принцип максимума Понтрягина Б) Принцип минимальной энергии В) Принцип максимального быстродействия Г) Принцип разделения	ПК-1.3.1
20	Что включает в себя полная иерархия сценариев для системы стабилизации платформы ЛА? (М) А) Уравнения математической модели Б) Master-скрипт с параметрами В) Simulink-модель Г) Скрипты постобработки и формирования отчета	ПК-1.3.1
21	Какой метод позволяет синтезировать регулятор с заданным расположением полюсов замкнутой системы? (О) А) Метод корневого годографа Б) Метод модального управления (метод размещения полюсов) В) LQR-оптимизация Г) Частотный метод	ПК-1.3.1
22	Что такое обусловленность матрицы и почему она важна для численной устойчивости? (К) Ответ: чувствительность к погрешностям	ПК-1.3.1
23	Какие элементы входят в жизненный цикл моделирования электромеханической системы ЛА согласно дисциплине? (М) А) master-скрипт → Simulink-модель → скрипты постобработки Б) Сбор данных → настройка регулятора → верификация В) Генерация кода → HiL-тестирование → отчет Г) Моделирование → анализ → синтез	ПК-1.3.1
24	Каким образом результаты скриптовой автоматизации могут быть	ПК-1.3.1

	оформлены в виде отчётов ОКР? (О) А) С помощью generateReport в MATLAB Б) Только ручным копированием графиков В) Через Microsoft Word вручную Г) Скриншотами моделей	
25	Какие задачи решает сквозной пример оптимального управления для стыковки космических объектов? (М) А) Синтез терминального регулятора Б) Оптимизация траектории сближения В) Учет упругих колебаний конструкции Г) Минимизация времени стыковки	ПК-1.3.1
26	Как в MATLAB называется функция, выполняющая редукцию порядка модели? (К) Ответ: balred	ПК-1.3.1
27	Как называется процесс автоматического создания исполняемого кода из Simulink-модели для бортовых контроллеров? (К) Ответ: кодогенерация	ПК-1.3.1
28	Какой пакет MATLAB предназначен для генерации кода под ПЛИС (FPGA)? (К) Ответ: HDL Coder	ПК-1.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Согласно таблице 4. С представлением демонстрационного материала и интерактивной работой со обучающимися.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости учитывается посещаемость и активность работы на занятиях (вопросы обучающегося, ответы на вопросы преподавателя, участие в интерактиве).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой