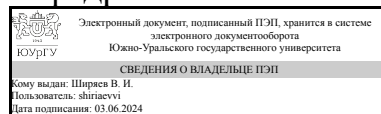


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



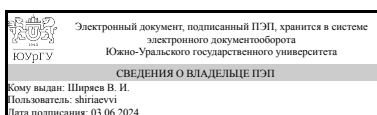
В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.06.01 Программное обеспечение систем управления движением и навигации
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

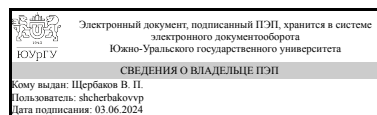
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Щербаков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - научить студентов грамотно использовать современные цифровые управляющие устройства, производить их выбор и программирование. Задачи дисциплины: 1. Получение знаний об языках программирования цифровых управляющих устройств, принципах построения систем управления, критичных по времени реакции на события. 2. Получение умений и навыков применения современных средств программирования цифровых управляющих устройств.

Краткое содержание дисциплины

Введение, назначение и область применения программного обеспечения систем управления движением и навигации. Обзор современного программного обеспечения систем управления движением и навигации. Структура и элементы цифровых управляющих устройств. Принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события. Структура и электронные компоненты систем навигации. Программное обеспечение систем навигации. Структура и электронные компоненты систем управления движением. Программное обеспечение систем управления движением.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Знает: языки программирования цифровых управляющих устройств, принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события Умеет: применять современные средства программирования алгоритмов системы управления полетами РН и КА Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения, выбора и детализации протоколов обмена между составляющими цифровой системы управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по виду профессиональной деятельности, Системы терминального управления	Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Практикум по виду профессиональной	Знает: назначение, принцип работы аппаратуры

деятельности	системы управления полетами РН и КА, автоматизированные методы проектирования структуры систем управления летательными аппаратами Умеет: применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА, использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов, анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА
Системы терминального управления	Знает: основы и специальные разделы теории автоматического управления, алгоритмы терминального управления в системах управления летательными аппаратами Умеет: анализировать влияние различных факторов на управляемость РН и КА, корректировать разработанную общую структуру системы управления полетами РН и КА с использованием алгоритмов терминального управления Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов терминального управления в системах управления полетами , применения алгоритмов терминального управления при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям	40	40
Подготовка к зачету	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	Современное программное обеспечение систем управления движением и навигации	12	8	4	0
2	Принципы построения цифровых управляющих устройств	12	8	4	0
3	Программное обеспечение систем навигации	12	8	4	0
4	Программное обеспечение систем управления движением	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение, назначение и область применения программного обеспечения систем управления движением и навигации	4
2	1	Обзор современного программного обеспечения систем управления движением и навигации	4
3	2	Структура и элементы цифровых управляющих устройств	4
4	2	Принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события	4
5	3	Структура и электронные компоненты систем навигации	4
6	3	Программное обеспечение систем навигации	4
7	4	Структура и электронные компоненты систем управления движением	4
8	4	Программное обеспечение систем управления движением	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Решение задач по составлению функциональной схемы системы управления движением и навигации	4
2	2	Решение задач по принципам построения цифровых управляющих устройств	4
3	3	Решение задач по программному обеспечению систем навигации	4
4	4	Решение задач по программному обеспечению систем управления движением	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
Подготовка к практическим занятиям	1. Кавалеров, М. В. Разработка программного обеспечения для систем	10	40

	управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие - глава 1, с. 8-30; глава 2, с. 32-92. 2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие - глава 2, с. 133-145. 3. Гончаровский, О. В. Встроенные микропроцессорные системы : учебное пособие - глава 3, с. 119-160.		
Подготовка к зачету	1. Кавалеров, М. В. Разработка программного обеспечения для систем управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие - глава 3, с. 93-94, 129-137. 2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие - глава 2, с. 154-168. 3. Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика - глава 2, с. 179-197.	10	13,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 1	0,2	5	Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в	зачет

					0 баллов.	
2	10	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 2	0,2	5 Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.	зачет
3	10	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 3	0,3	5 Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.	зачет
4	10	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания, часть 4	0,3	5 Обучающийся получает индивидуальное задание и приступает к его выполнению. Обучающийся подготавливает отчет об этапах выполненной работы и представляет его на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет отчет во внеаудиторное время и выставляет оценку. Представленный отчет оценивается по пятибалльной системе. Отчет, не содержащий ошибок и	зачет

						замечаний, оценивается в 5 баллов. Отчет с незначительными неточностями или упущениями оценивается в 4 балла. Отчет с незначительными ошибками оценивается в 3 балла. Отчет с ошибками оценивается в 2 балла. Отчет с грубыми ошибками оценивается в 1 балл. Отчет, не соответствующий требованиям индивидуального задания, оценивается в 0 баллов.	
5	10	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	5	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2-х вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. Ответы оцениваются по пятибалльной системе: 5 баллов за исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы. 4 балла за правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 3 балла за ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями. 2 балла за ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за недостаточный уровень понимания материала.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-4	Знает: языки программирования цифровых управляющих устройств, принципы построения систем управления, критичных по времени реакции на события	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять современные средства программирования алгоритмов системы управления полетами РН и КА	+	+	+	+	+

ПК-4	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения, выбора и детализации протоколов обмена между составляющими цифровой системы управления	+	+	+	+	+
------	--	---	---	---	---	---

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Программное обеспечение систем управления движением и навигации" (в локальной сети кафедры)

2. Методические указания по освоению дисциплины "Программное обеспечение систем управления движением и навигации" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

из них: *учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по освоению дисциплины "Программное обеспечение систем управления движением и навигации" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие / В. К. Хамидуллин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 141 с. https://e.lanbook.com/book/157079
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кавалеров, М. В. Разработка программного обеспечения для систем управления двигателями летательных аппаратов : учебное пособие / М. В. Кавалеров, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 148 с. https://e.lanbook.com/book/160416
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гончаровский, О. В. Встроенные микропроцессорные системы : учебное пособие / О. В. Гончаровский, Н. Н. Матушкин, А. А. Южаков. — Пермь : ПНИПУ, 2012. — 198 с. https://e.lanbook.com/book/160349

4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Микрин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 245 с. https://e.lanbook.com/book/106274
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Красильников, М. Н. Современные информационные технологии. В задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов : учебное пособие / М. Н. Красильников, Г. Г. Серебряков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 557 с. https://e.lanbook.com/book/2688
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика / А. О. Матюшин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 356 с. https://e.lanbook.com/book/93261

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Arduino LLC-Arduino IDE(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. 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	629 (3б)	ЭВМ с программным обеспечением Arduino IDE для программирования микропроцессорных устройств