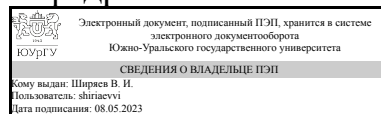


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



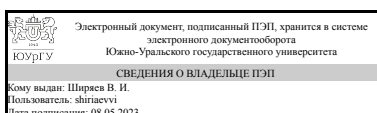
В. И. Ширяев

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

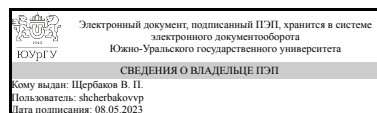
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

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	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 деятельности	Знает: автоматизированные методы проектирования структуры систем управления

	летательными аппаратами, назначение, принцип работы аппаратуры системы управления полетами РН и КА Умеет: использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами, применять современные методы разработки алгоритмов системы управления полетами РН и КА Имеет практический опыт: анализа общей структуры системы управления полетами РН и КА, разработки математических моделей алгоритмов системы управления движением летательных аппаратов
--	--

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 зачету	13,75	13,75
Подготовка к практическим занятиям	40	40
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 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
Подготовка к практическим занятиям	1. Кавалеров, М. В. Разработка программного обеспечения для систем 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.	10	40

	В. Встроенные микропроцессорные системы : учебное пособие - глава 3, с. 119-160.		
--	--	--	--

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 - ется 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 0 баллов.	зачет
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	зачет

						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.	
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 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
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.	зачет

					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.	
--	--	--	--	--	--	--

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