ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой

Электронный документ, полинеанный ПЭП, хранител в системе электронного документооброга (Ожно-Урадыского государственного увинерситета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Ширяев В И. Нользователь: shiralevii

В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, научно-исследовательская работа **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

Разработчик программы, д.техн.н., проф., заведующий кафедрой



В. И. Ширяев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Получение навыков и практического опыта выполнения научных исследований при разработке математических моделей алгоритмов систем управления, применения программных средств при проектировании общей структуры систем управления.

Задачи практики

- 1. Закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.
- 2. Ознакомление с методами выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов систем управления, изучение состава систем управления полетами отечественных и зарубежных РН и КА.
- 3. Получение умений выполнять научные исследования при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА.
- 4. Получение умений применять программные средства при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА.
- 5. Сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем управления.

Краткое содержание практики

Производственная практика проводится в научно-исследовательских, специализированных и учебных лабораториях университета. Обучающийся обязан полностью и в заданный срок выполнять задания, предусмотренные программой практики. Конкретное содержание практики определяется индивидуальным заданием, выдаваемым руководителем практики.

По окончании практики студент представляет отчет, в котором отражаются следующие положения: современные методы выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА, структура систем управления полетами отечественных и зарубежных РН и КА, результаты выполнения научных исследований при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА, результаты проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА с применением программных средств.

В отчете должны быть четко выделены поставленные задачи и методы их решения, представлены необходимые схемы, таблицы, эскизы, фотографии. Обучающийся представляет подготовленный отчет руководителю практики и защищает его на кафедре.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП Планируемые результаты обучения при				
ВО	прохождении практики			
	Знает:методы выполнения научных			
	исследований в области разработки			
	математических моделей алгоритмов			
	системы управления полетами РН и КА			
ПК-4 Способность разрабатывать	Умеет:выполнять научные исследования			
алгоритмы системы управления полетами				
ракет-носителей и космических аппаратов	алгоритмов системы управления полетами			
	РН и КА			
	Имеет практический опыт:разработки			
	математических моделей алгоритмов			
	системы управления полетами РН и КА			
	Знает:структуру систем управления			
	полетами отечественных и зарубежных			
	РН и КА			
ПК-5 Способность разрабатывать общую	Умеет:применять программные средства			
структуру системы управления полетами	при проектировании общей структуры			
ракет-носителей и космических аппаратов	системы управления полетами РН и КА			
	Имеет практический			
	опыт:проектирования общей структуры			
	системы управления полетами РН и КА			

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
видов работ	видов работ
Системы управления космическими	
аппаратами	
Практикум по виду профессиональной	
деятельности	
Современные средства программирования	
систем управления	Производственная практика,
Технические средства навигации и	преддипломная практика (11 семестр)
управления движением	
Системы терминального управления	
Управляющие ЭВМ, системы и	
комплексы	
Испытания приборов и систем	

Системы управления
аэробаллистическими летательными
аппаратами
Производственная практика, научно-
исследовательская работа (6 семестр)
Производственная практика,
эксплуатационная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования				
	Знает: алгоритмы терминального управления в				
	системах управления летательными аппаратами,				
	основы и специальные разделы теории				
	автоматического управления				
	Умеет: корректировать разработанную общую				
	структуру системы управления полетами РН и КА				
	с использованием алгоритмов терминального				
Системы терминального	управления, анализировать влияние различных				
управления	факторов на управляемость РН и КА				
	Имеет практический опыт: применения				
	алгоритмов терминального управления при				
	проектировании общей структуры системы				
	управления полетами РН и КА, разработки				
	математических моделей алгоритмов				
	терминального управления в системах управления				
	полетами				
	Знает: методику разработки алгоритмов системы				
	управления полетами аэробаллистических				
	летательных аппаратов				
Системи и управления	Умеет: разрабатывать математические модели				
Системы управления аэробаллистическими	контуров системы управления полетами				
летательными аппаратами	аэробаллистических летательных аппаратов				
пстательными аппаратами	Имеет практический опыт: разработки				
	математических моделей алгоритмов системы				
	управления полетами аэробаллистических				
	летательных аппаратов				
	Знает: языки программирования цифровых				
	управляющих устройств, принципы построения				
	систем управления, критичных по времени				
Сорраманни на срадства	реакции на события				
Современные средства	Умеет: применять современные средства				
программирования систем	программирования алгоритмов системы				
управления	управления полетами РН и КА				
	Имеет практический опыт: разработки				
	программного обеспечения, выбора и детализации				
	протоколов обмена между составляющими				

	цифровой системы управления
	Знает: современную элементную и приборную
	базу системы управления летательных аппаратов
	Умеет: разрабатывать план испытаний, выбирать
	соответствующее испытательное оборудование,
	измерительную технику и методику проведения
Испытания приборов и систем	испытаний, а также проводить обработку
1 1	результатов испытаний
	Имеет практический опыт: формирования
	математических моделей технических устройств в
	полунатурных схемах испытания приборов и
	систем
	Знает: методику разработки алгоритмов системы
	управления полетами РН и КА
Cuatana umpanaana	Умеет: разрабатывать математические модели
Системы управления	контуров системы управления полетами КА
космическими аппаратами	Имеет практический опыт: разработки
	математических моделей алгоритмов системы
	управления полетами КА
	Знает: автоматизированные методы
	проектирования структуры систем управления
	летательными аппаратами, назначение, принцип
	работы аппаратуры системы управления полетами
	РН и КА
	Умеет: использовать автоматизированные методы
 Практикум по виду	проектирования структуры системы управления
профессиональной деятельности	летательными аппаратами, применять
профессиональной деятельности	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
	Знает: современные технические средства
	навигации в системах управления движением
	летательными аппаратами
	Умеет: применять современные технические
Технические средства навигации	средства навигации и управления движением при
и управления движением	разработке алгоритмов системы управления
	полетами РН и КА
	Имеет практический опыт: применения методики
	составления уравнений движения с
	использованием навигационных приборов
	Знает: порядок разработки структуры системы
Управляющие ЭВМ, системы и	управления полетами РН и КА
комплексы	Умеет: выбирать интерфейсы взаимодействия
	системы управления полетами РН и КА с

	исполнительными органами и агрегатами РН и КА
	Имеет практический опыт: разработки
	программного обеспечения управляющих
	вычислительных ЭВМ и комплексов
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	Имеет практический опыт: применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами, постановки задачи для исследования системы управления КА средствами
	математического моделирования; анализа
	результатов математического моделирования
	системы управления КА
	Знает: руководящие, методические и нормативные
	документы, необходимые для разработки системы
	управления КА, современную элементную и приборную базу системы управления полетами РН
	приоорную базу системы управления полетами ЕП и КА
	Умеет: пользоваться эксплуатационной
Произролотранной произвика	документацией на бортовую аппаратуру, применять методы обработки измерительной
Производственная практика,	1
эксплуатационная практика (8	информации Имеет практический опыт: проработки требований
семестр)	
	к составным частям системы управления
	разрабатываемых КА для разработки технических заданий на бортовую аппаратуру; определения
	требований к бортовому программному
	обеспечению, определения номенклатуры
	режимов системы управления полетами РН и КА и
	выполняемых ею задач

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 16.

5. Струкрура и содержание практики

Nº	Наименование или краткое содержание вида работ на	Кол-во
раздела (этапа)	практике	часов

1	Выполнение индивидуального задания, включающего описание принципа функционирования системы управления КА; подробный анализ методической, нормативно-технической документации, определяющей технические требования при разработке общей структуры систем управления; применение автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления; постановку задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализ результатов математического моделирования системы управления КА. Обучающимся в соответствии со стандартами и требованиями составляется отчет, содержащий обоснованные выводы об основных результатах, полученных в ходе выполнения	216
	основных результатах, полученных в ходе выполнения	
	индивидуального задания.	

6. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 01.09.2016 №1.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации — дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания	1	5	п пезультаты.	дифференцированный зачет

						балл за наличие в	
						отчете описания	
						методов	
						выполнения	
						научных	
						исследований в	
						области	
						разработки	
						математических	
						моделей	
						алгоритмов	
						систем	
						управления,	
						состава систем	
						управления	
						полетами	
						отечественных и	
						зарубежных РН и	
						КА; 1 балл за	
						наличие в отчете	
						этапов	
						проектирования	
						общей структуры	
						системы	
						управления; 1	
						балл за наличие в	
						отчете результатов	
						разработки	
						математических	
						моделей	
						алгоритмов	
						системы	
						управления; 1	
						балл за наличие в	
						отчете результатов	
						выполненных	
						научных	
						исследований при	
						разработке	
						математических	
						моделей	
						алгоритмов	
						систем	
						управления; 1	
						балл за	
						оформление	
						работы согласно	
						требованиям и	
						стандартам.	
						Защита отчета по	
						практике	
		Проможения				проводится в	
2	10	Промежуточная	Защита отчета	-	5	устной форме.	дифференцированный
		аттестация				Обучающемуся	зачет
						задается 3 вопроса	
						ПО	
	i.		<u> </u>			•	

	представленному
	отчету,
	позволяющих
	оценить
	сформированность
	компетенций. На
	ответы отводится
	15 минут. Ответы
	на вопросы
	оцениваются по
	пятибалльной
	системе:
	Правильные
	ответы на вопросы
	оцениваются в 5
	баллов.
	Правильные
	ответы на вопросы
	c
	незначительными
	неточностями или
	упущениями
	соответствуют 4
	баллам.
	Правильные
	ответы с
	незначительными
	ошибками
	оцениваются в 3
	балла.
	Правильные
	ответы с
	ошибками
	соответствуют 2
	баллам.
	Правильные
	ответы с грубыми
	ошибками
	оцениваются в 1
	балл.
	Неправильные
	ответы на вопросы
	соответствуют 0
	баллам.

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по производственной практике 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по производственной практике 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по производственной практике 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по производственной практике 0...59 %.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	нции Результаты обучения		№ КМ 2	
ПК-4	Знает: методы выполнения научных исследований в области разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА		+	
ПК-4	Умеет: выполнять научные исследования при разработке математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА	+	+	
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки математических моделей алгоритмов системы управления полетами РН и КА	+	+	
ПК-5	Знает: структуру систем управления полетами отечественных и зарубежных РН и КА	+	+	
ПК-5	Умеет: применять программные средства при проектировании общей структуры системы управления полетами РН и КА	+	+	
ПК-5	Имеет практический опыт: проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература: Не предусмотрена

б) дополнительная литература: Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по прохождению производственной практики, научно-исследовательской работы (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	оиолиотечная система	Микрин, Е. А. Введение в механику полета и управление космическими аппаратами: учебник / Е. А. Микрин, Ф. В. Звягин. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 566 с. https://e.lanbook.com/book/172728
2	литература	библиотечная	Плохотников, К. Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета МАТLAB. Курс лекций: учебное пособие / К. Э.

		издательства Лань	Плохотников. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 628 с. https://e.lanbook.com/book/92996	
3	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Лысенко, Л. Н. Внешняя баллистика: учебное пособие / Л. Н. Лысенко. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. — 328 с. https://e.lanbook.com/book/172803	
4	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в МАТLAВ [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/104954	
5	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Введение в ракетно-космическую технику: учебное пособие: в 2 томах / А. П. Аверьянов, Л. Г. Азаренко, Г. Г. Вокин [и др.]; под общей редакцией Г. Г. Вокина. — Вологда: Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 380 с. https://e.lanbook.com/book/108636	
6	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Современные системы управления движением космических аппаратов связи, навигации и геодезии: учебное пособие: в 2 книгах / В. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020 — Книга 1: Системы управления движением космических аппаратов на геостационарной орбите. Ч. 2 — 2020. — 516 с. https://e.lanbook.com/book/165915	
7	Дополнительная 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	

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем: Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Учебная лаборатория		
"Теория автоматического		ЭВМ с системой "Персональный
управления и	Челябинск,	виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для
компьютерные	пр.им.Ленина, 76	доступа к MATLAB
технологии"		

"Системы управления петательными	Челябинск,	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB
----------------------------------	------------	--