ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 07.10.2021

А. В. Голлай

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

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 07.10.2021

В. И. Ширяев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 07.10.2021

В. И. Ширяев

Челябинск

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Получение навыков и практического опыта исследования систем управления средствами математического моделирования, анализа результатов математического моделирования систем управления, применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами.

Задачи практики

1. Закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.
2. Ознакомление с принципом функционирования системы управления КА.
3. Получение умений пользоваться проектной документацией на КА.
4. Получение умений использовать автоматизированные методы проектирования общей структуры системы управления.
5. Сбор материалов для курсовых проектов и работ, 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: 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; постановка задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализ результатов математического моделирования системы управления КА.
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 ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов	Знает:принцип функционирования системы управления КА
	Умеет:пользоваться проектной документацией на КА
	Имеет практический опыт:постановки задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления КА
ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Знает:методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования при разработке общей структуры системы управления полетами РН и КА
	Умеет:использовать автоматизированные методы проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА
	Имеет практический опыт:применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Инженерный практикум: проектное обучение Математические и программные средства анализа и синтеза систем управления Практикум по виду профессиональной деятельности: проектное обучение	Управляющие ЭВМ, системы и комплексы: проектное обучение Системы терминального управления: проектное обучение Проектирование систем управления летательными аппаратами Испытания приборов и систем: проектное обучение Оптимальные системы управления Производственная практика, эксплуатационная практика (8 семестр) Производственная практика, научно-

	исследовательская работа (10 семестр) Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Математические и программные средства анализа и синтеза систем управления	Знает: математический аппарат анализа и синтеза систем автоматического управления Умеет: исследовать точностные и динамические характеристики системы управления КА Имеет практический опыт: постановки задачи для исследования системы управления летательными аппаратами средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления летательными аппаратами
Практикум по виду профессиональной деятельности: проектное обучение	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
Инженерный практикум: проектное обучение	Знает: методы проектирования и корректировки структуры систем управления летательными аппаратами, назначение, принцип работы аппаратуры системы управления летательными аппаратами Умеет: использовать автоматизированные методы проектирования структуры системы управления летательными аппаратами; применять методы корректирования общей структуры системы управления полетами РН и КА, применять современные методы разработки алгоритмов системы управления летательными аппаратами Имеет практический опыт: анализа режимов системы управления полетами РН и КА, разработки математических моделей алгоритмов

	системы управления движением летательных аппаратов

4. Объём практики

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

5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во 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 индивидуального задания.	216

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)

№	Семестр	Вид контроля	Название	Вес	Макс.балл	Порядок начисления	Учитывается в ПА

КМ			контрольного мероприятия			баллов	
1	6	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания	1	5	Обучающийся представляет руководителю практики оформленный отчет, содержащий результаты, полученные при выполнении работы. Общий балл складывается из следующих показателей: 1 балл за наличие в отчете описания принципа функционирования системы управления; 1 балл за описание технических требований при разработке общей структуры систем управления, результатов применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления; 1 балл за постановку задачи для исследования систем управления средствами математического моделирования; 1 балл за анализ результатов математического моделирования системы управления; 1 балл за оформление работы согласно требованиям и стандартам.	дифференцированный зачет
2	6	Промежуточная аттестация	Защита отчета	1	5	Защита отчета по практике проводится в устной форме. Обучающемуся задается 3 вопроса	дифференцированный зачет

						по 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 с 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	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2

ПК-3	Знает: принцип функционирования системы управления КА	+	+
ПК-3	Умеет: пользоваться проектной документацией на КА	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: постановки задачи для исследования системы управления КА средствами математического моделирования; анализа результатов математического моделирования системы управления КА	+	+
ПК-5	Знает: методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования при разработке общей структуры системы управления полетами РН и КА	+	+
ПК-5	Умеет: использовать автоматизированные методы проектирования общей структуры системы управления полетами РН и КА	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: применения автоматизированных методов проектирования общей структуры систем управления летательными аппаратами	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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. — URL: https://e.lanbook.com/book/172728
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Плохотников, К. Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB. Курс лекций : учебное пособие / К. Э. Плохотников. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 628 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/92996
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Лысенко, Л. Н. Внешняя баллистика : учебное пособие / Л. Н. Лысенко. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 328 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/172803

		Лань	
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. - URL: 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. — ISBN 978-5-9729-0195-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: 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. — ISBN 978-5-86433-811-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: 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. — ISBN 978-5-7038-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: 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 "Системы управления летательными аппаратами"	454080, Челябинск, Ленина, 76	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB
Учебная лаборатория "Теория автоматического	454080, Челябинск,	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для

управления и компьютерные технологии"	пр.им.Ленина, 76	доступа к MATLAB