

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Высшая школа электроники и
компьютерных наук

04.09.2017 Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 21.11.2017 №007-03-1631

Практика Преддипломная практика

для направления 24.04.02 Системы управления движением и навигация

Уровень магистр **Тип программы** Академическая магистратура

магистерская программа Приборы и системы ориентации, стабилизации и
навигации

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системы автоматического управления

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 24.04.02 Системы управления движением и навигация, утверждённым
приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 166

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

03.09.2017
(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор
(ученая степень, ученое звание,
должность)

03.09.2017
(подпись)

А. Н. Лысов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная практика

Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерской программы 24.04.02 «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки.

Задачи практики

Задачами преддипломной практики является:

- приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- анализ и систематизация материалов по теме выпускной квалификационной работы.

Краткое содержание практики

Во время преддипломной практики студент должен изучить:

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере.

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- теоретическое исследование в рамках поставленных задач;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-5 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Знать:технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений.
	Уметь:вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.
	Владеть:методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать:технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений.
	Уметь:вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.
	Владеть:методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-3 готовностью представлять	Знать:технические условия и технические

результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений. Уметь: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований. Владеть: методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-7 умением подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Знать: технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений. Уметь: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований. Владеть: методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-9 способностью разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройств, проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений	Знать: технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений. Уметь: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований. Владеть: методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов

	и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-10 готовностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих, пилотажно-навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений. средств автоматизации проектирования.
	Уметь: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.
	Владеть: методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-13 готовностью разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля	Знать: технические условия и технические описания принципов действия проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений.
	Уметь: вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.
	Владеть: методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	--

В.1.02 Инерциальные навигационные системы	
В.1.03 Бесплатформенные навигационные системы	

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

Дисциплина	Требования
В.1.02 Инерциальные навигационные системы	Знать метод «счисления пути» как метод навигации, алгоритмы функционирования инерциальных систем, ошибки инерциальных систем и способы их уменьшения, параметры и средства определения ориентации подвижного объекта. Уметь выбирать тип и схему построения инерциальной системы навигации в зависимости от типа объекта, требуемой точности и условий движения. Владеть способами моделирования динамики инерциальных систем и оценки погрешностей их работы с целью выработки требований к характеристикам чувствительных элементов и оценки необходимости применения средств и способов коррекции.
В.1.03 Бесплатформенные навигационные системы	Знать: теоретические основы и принципы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. Уметь: анализировать параметры ориентации при построении бесплатформенных инерциальных навигационных систем; влияние погрешностей чувствительных элементов на ошибки определения параметров движения летательного аппарата; определять требования к параметрам чувствительных элементов. Владеть: методикой уменьшения погрешностей определения параметров движения летательного аппарата.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 26

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
-------------------	---	--------------	-------------------------

1	Подготовительный	8	Проверка дневника практики
2	Основной	200	Проверка отчёта по практике и дневника практики.
3	Итоговый	8	Проверка отчёта по практике

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Оформление на предприятие, инструктаж по технике безопасности, распределение по местам работы, назначение руководителей практики от предприятия.	8
2	Изучение отечественных и зарубежных работ и патентов по теме индивидуального задания и по теме выпускной квалификационной работы. Подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Анализ и систематизация материалов по теме выпускной квалификационной работы. Участие в научно-технических разработках подразделения.	200
3	Сдача зачёта.	8

7. Формы отчетности по практике

По окончании 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 №01.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Итоговый	ОПК-5 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Дифференцированный зачёт
Итоговый	ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии	Дифференцированный зачёт.

	современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	
Итоговый	ПК-3 готовностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	Дифференцированный зачёт.
Итоговый	ПК-7 умением подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	Дифференцированный зачёт.
Итоговый	ПК-10 готовностью разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты управляющих, пилотажно-навигационных и электроэнергетических комплексов летательных аппаратов с использованием средств автоматизации проектирования	Дифференцированный зачёт.
Итоговый	ПК-13 готовностью разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля	Дифференцированный зачёт.

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачёт	Проверка отчёта по практике (по теме индивидуального задания)	Отлично: Отчёт содержит подробный обзор иностранных и российских научных статей по теме индивидуального задания, содержание полностью отвечает требованиям задания и выполнен с требованиями стандарта университета. Хорошо: В отчёте содержится хороший обзор иностранных и российских научных статей по теме индивидуального задания, содержание полностью отвечает требованиям задания, есть замечания к оформлению отчёта. Удовлетворительно: В отчёте содержится слабый обзор иностранных и российских научных статей по теме индивидуального задания, содержание не полностью отвечает требованиям задания, есть замечания к оформлению отчёта.

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

1. Метод тарировки бесплатформенного инерциального блока по информации с ГСП.
2. Компенсация систематических погрешностей БИНС в режиме начальной выставки.
3. Оценка параметров математической модели бесплатформенного инерциального блока по результатам натурных испытаний.
4. Разработка программы расчёта вариации Аллана для ТВГ.
5. Оптимизация схемы построения блока гироскопов.

Вопросы:

1. Условие резонансной настройки РВГ.
2. От каких параметров зависит динамическая жёсткость РВГ.
3. Принцип работы ТВГ.
4. Особенности конструкции микромеханического гироскопа LR-типа.
5. Назначение вибрационной подставки в ЛГ
6. Отличительные особенности ВОГ от ЛГ
7. Какая проекция абсолютной угловой скорости географического трехгранника характеризует приращение широты?
8. Каково влияние погрешностей акселерометров на ошибки БИНС?
9. Возможно ли вычисление параметров ориентации посредством алгоритма с углами Эйлера-Крылова, если значение угла тангажа равно 90° ?
10. Почему вертикальный канал БИНС называют неустойчивым?
11. Какой набор чувствительных элементов применяется для построения БИНС?
12. Каким образом ориентируются оси чувствительности акселерометров и гироскопов в БИНС различных типов?
13. Для чего необходим блок пересчета в алгоритмах БИНС?
14. Работа гиросtabilизатора в режиме ускоренного приведения.
15. Влияние конечной жесткости подвеса гиросузла на динамику гиросtabilизатора.
16. Влияние конечной жесткости редуктора на динамику гиросtabilизатора.
17. Влияние конечной жесткости подвеса гиросузла и редуктора на динамику гиросtabilизатора.
18. Система азимутального ориентирования, основанная на измерении уходов.
19. Системы гироскопирования.
20. Методы повышения точности гироскопических стабилизаторов.
21. Применение инвариантности для повышения точности.
22. Метод реверсирования кинетических моментов.
23. Метод автокомпенсации.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Пельпор, Д. С. Динамически настраиваемые гироскопы Теория и

конструкция. - М.: Машиностроение, 1988. - 263 с. ил.

2. Брозгуль, Л. И. Динамически настраиваемые гироскопы: Модели погрешностей для систем навигации. - М.: Машиностроение, 1989. - 232 с. ил.

3. Щипицын, А. Г. Инерциальные навигационные системы: анализ функционирования и точности Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т; Каф. Приборостроение. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 114,[2] с. ил.

4. Матвеев, В. А. Проектирование волнового твердотельного гироскопа Учеб. пособие для втузов В. А. Матвеев, В. И. Липатников, А. В. Алехин. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. - 167 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Помыкаев, И. И. Навигационные приборы и системы Текст учеб. пособие И. И. Помыкаев, В. П. Селезнев, Л. А. Дмитроченко ; под ред. И. И. Помыкаева. - М.: Машиностроение, 1983. - 456 с.

2. Щипицын, А. Г. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы Учеб. пособие Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Гироскоп. приборы и устройства; ЧГТУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 107 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Матвеев В.В. ,В.Я.Распопов - Основы построения БИНС (2009)

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ
ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ 24.04.02

Электронная учебно-методическая документация

Нет

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова" г.Екатеринбург	620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибирияка, 145	Персональный компьютер с операционной системой Windows, программным обеспечением Microsoft Office, специализированным программным

		обеспечением MathCad, Matlab, Компас, Solidworks, Ansys.
АО Государственный ракетный центр им академика В.П.Макеева г. Миасс	456300, Челябинская область, г. Миасс, ул. Тургоякское шоссе, д. 1	Персональный компьютер с операционной системой Windows, программным обеспечением Microsoft Office, специализированным программным обеспечением MathCad, Matlab, Компас, Solidworks, Ansys.
АО "НПО Электромеханики" г. Миасс	456320, г. Миасс, ул. Менделеева, 31	Персональный компьютер с операционной системой Windows, программным обеспечением Microsoft Office, специализированным программным обеспечением MathCad, Matlab, Компас, Solidworks, Ansys.