

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
 Руководитель направления
 доц., к.т.н., доц.
 (должность, уч. степень, звание)

 В.К. Пономарев
 (подпись)
 «29» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа»
 (Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2023 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)
 доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата

В.К. Пономарев
 инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13
 «29» 05 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13
 доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата

Н.А. Овчинникова
 инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.05.06(01)
 доц., к.т.н., доц.
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата

В.К. Пономарев
 инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель
 должность, уч. степень, звание


 подпись, дата

В.Е. Таратун
 инициалы, фамилия

Аннотация

Производственная практика научно-исследовательская работа входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №13.

Основной целью практики «Научно-исследовательская работа» является ознакомление обучающихся с современным состоянием науки и техники в области систем ориентации, навигации и управления подвижными объектами, привитие навыков выполнения научных исследований, подготовки и публичного представления результатов собственных научных исследований, способностей ориентироваться в ключевых вопросах разработки современной приборной техники, аргументированного отстаивания личной точки зрения при обсуждении научных и технических проблем.

Производственная практика научно-исследовательская работа обеспечивает формирование у обучающихся следующих

универсальных компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»;

обще профессиональных компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»,

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»,

ОПК-6 «Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами»,

ОПК-7 «Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения»,

ОПК-8 «Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"»,

ОПК-9 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»;

профессиональных компетенций:

ПК-6 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок»,

ПК-7 «Способен разрабатывать планы и проводить научные исследования и опытно-конструкторские работы, связанные с совершенствованием и созданием новых образцов приборов и комплексов систем управления летательными аппаратами»,

ПК-8 «Способен представлять результаты исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения»

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

1. Вид, способ и форма проведения практики

1.1 Вид практики - производственная

1.2 Тип практики – научно – исследовательская работа

1.3 Форма проведения практики – проводится непрерывно в 8-ом, 9-ом и 10-ом семестрах в соответствии с календарном графиком учебного плана

1.4 Способы проведения практики – стационарная

1.5 Место проведения практики – ГУАП

2. Цель и перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1. Цель проведения практики

Основной целью практики «Научно-исследовательская работа» является ознакомление обучающихся с современным состоянием науки и техники в области систем ориентации, навигации и управления подвижными объектами, привитие навыков выполнения научных исследований, подготовки и публичного представления результатов собственных научных исследований, способностей ориентироваться в ключевых вопросах разработки современной приборной техники, аргументированного отстаивания личной точки зрения при обсуждении научных и технических проблем

2.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики,

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной	ОПК-1.У.1 уметь применять знания в области математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока) для решения практических задач в профессиональной деятельности ОПК-1.У.2 уметь проводить математические расчеты и математический анализ в профессиональной деятельности ОПК-1.У.3 уметь проводить моделирование в профессиональной

	деятельности	деятельности ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 знать современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 уметь применять программные средства для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеть навыками работы с современными программами в области компьютерной математики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами	ОПК-6.3.1 знать современный математический аппарат и программные продукты, используемые при решении профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами ОПК-6.У.1 уметь создавать алгоритмы для решения типовых задач обработки информации ОПК-6.В.1 иметь навыки применения программных продуктов для обработки информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели,	ОПК-7.3.1 знать математическое описание элементов и систем управления летательными аппаратами

	<p>позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения</p>	
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>ОПК-8 Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"</p>	<p>ОПК-8.3.1 знать математический аппарат и методики расчета динамических характеристик систем управления летательными аппаратами; специализированные программные продукты анализа и синтеза динамических систем; методики математического и полунатурного моделирования комплекса "подвижный объект - система управления</p> <p>ОПК-8.У.1 уметь выполнять динамические расчеты, связанные с проектированием систем управления летательными аппаратами; решать задачи синтеза и анализа динамических систем, используя методики математического и полунатурного моделирования</p> <p>ОПК-8.В.1 владеть навыками решения практических задач, связанных с анализом и синтезом систем управления летательными аппаратами</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-9.3.1 знать языки и платформы программирования для решения задач в профессиональной деятельности на основе компьютерных технологий</p> <p>ОПК-9.У.1 уметь составлять алгоритмы и компьютерные программы для исследования физических процессов в технических системах</p> <p>ОПК-9.В.1 владеть навыками отладки и верификации программ для выполнения технических расчетов и компьютерного моделирования систем и процессов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-6 Способен формировать новые направления научных исследований и</p>	<p>ПК-6.3.1 знать современные тенденции развития приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и техники в</p>

	<p>опытно-конструкторских разработок</p>	<p>целом</p> <p>ПК-6.У.1 уметь на основе новых знаний формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p> <p>ПК-6.В.1 владеть современными методами аналитического анализа, математического и имитационного моделирования, постановки экспериментальных исследований</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-7 Способен разрабатывать планы и проводить научные исследования и опытно-конструкторские работы, связанные с совершенствованием и созданием новых образцов приборов и комплексов систем управления летательными аппаратами</p>	<p>ПК-7.З.1 знать основы проектного менеджмента, методы проведения научных исследований, нормативы и государственные стандарты, используемые при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>ПК-7.У.1 уметь разрабатывать планы и проводить научные исследования и опытно-конструкторские работы самостоятельно и в качестве руководителя группы разработчиков</p> <p>ПК-7.В.1 владеть навыками системного подхода при составлении планов научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-8 Способен представлять результаты исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения</p>	<p>ПК-8.З.1 знать государственные стандарты и правила оформления текстов научных публикаций и научно-технической документации</p> <p>ПК-8.У.1 уметь оформлять публикационные материалы и научно-техническую документацию, используя нормы русского языка</p> <p>ПК-8.У.2 уметь представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и доклады, в том числе и на иностранных языках</p> <p>ПК-8.В.1 владеть навыками обобщения, формулирования и изложения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

3. Место практики в структуре образовательной программы

Прохождение практики базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

1. Физика;
2. Математика;
3. Прикладная механика;
4. Электротехника;
5. Электроника;
6. Специальные электрические машины;
7. Основы теории управления;
8. Гирскопические приборы и системы;
9. Элементы гироскопических приборов и систем;
10. Расчет и синтез гироскопов;
11. Систем управления летательными аппаратами.

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют как самостоятельное значение и используются при изучении следующих дисциплин, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации:

1. Основа моделирования приборов и систем;
2. Моделирование приборов и систем управления ЛА; а также для подготовки к государственной итоговой аттестации;
3. Систем управления летательными аппаратами;
4. Микромеханические инерциальные чувствительные элементы;
4. Надежность приборов и систем.

4. Объем и продолжительность практики

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹)	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
8	3	108	10
9	3	108	10
10	3	108	10
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	9	324	30

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. Содержание практики

График прохождения практики приведен в таблице 3.

Таблица 3 – График прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности

2	Обзорные лекции по программным средствам автоматизации научных исследований и проектировании
3	Выполнение индивидуального задания
3.1	Составление плана разработки. Выбор определяющих решений.
3.2	Разработка программы решения индивидуального задания и ее верификация
3.3	Выполнение модельных экспериментов
3.4	Анализ полученных данных
4	Оформление отчета по практике и подготовка презентации доклада

6. Форма отчетности по практике

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Экспертная оценка преподавателем отчета и результаты защиты отчета
	Требования к оформлению отчета по практике
	Соответствие результатов требованиям индивидуального задания

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
	Формируется руководителями практики от ГУАП, исходя и специфики решаемых задач		

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно–рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. Перечень печатных и электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
001 Б 79	Основы научных исследований : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования /А.П.Болдин, В.А.Максимов. — М. : Изд. центр «Академия», 2012. — 336 с.	20
519.6/.8 Р 32	Ревенков А.В. Теория и практика решения технических задач: Учеб.пособие для вузов. - М. : Форум, 2008. – 381 с.	15

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 8

Таблица 8 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Электронные ресурсы библиотеки ГУАП

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Матлаб, Маткад

9.2 Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория	13-03а
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
5	Специализированная лаборатории кафедры	

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой