

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт–Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

---

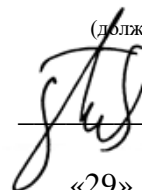
Кафедра № 13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

В.К. Пономарев  
(инициалы, фамилия)

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.  
(должность, уч. степень, звание)



(подпись)

«29»\_\_05\_\_2021 г,

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**«Преддипломная»**

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

Санкт–Петербург 2021г.

Лист согласования рабочей программы

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

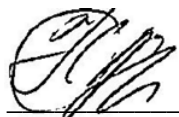
Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» \_\_05\_\_ 2021г, протокол № 7

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

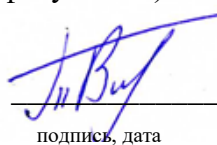
В.К. Пономарев

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 преддипломная практика входит в обязательную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению/специальности «24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №13.

Целью проведения преддипломной практики является:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами за период обучения;
- сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- ознакомление с функциональным предназначением, продукцией, технологической базой, основными возможностями профильного предприятия; практическое участие в конкретном производственном процессе;
- формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы, выполнения отчетных документов и апробации результатов.

Производственная преддипломная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

.универсальных компетенций:

УК-10 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»;

общепрофессиональных 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-5 «Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач»;

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-1 «Способен координировать разработки деталей и узлов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов»;

ПК-2 «Способен координировать и участвовать в разработке проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей»;

ПК-3 «Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и эксплуатационную

документацию и координировать процесс ее разработки»,

ПК-4 «Способен координировать подготовку, проведение и анализ результатов испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей»,

ПК-5 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок»,

ПК-6 «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-7 «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 21 зачетную единицу, 756 часов.

Язык обучения русский.

## 1. Вид, способ и форма проведения практики

- 1.1 Вид практики – производственная
- 1.2 Тип практики – преддипломная
- 1.3 Форма проведения практики – проводится дискретно в 11 семестре в соответствии с календарном графиком учебного плана
- 1.4 Способы проведения практики – стационарная
- 1.5 Место проведения практики – ГУАП, ОАО «Концерн «ЦНИИ Электроприбор», ОАО «КБ Арсенал», ФГУП "Электроавтоматика"

## 2. Цель и перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

### 2.1. Цель проведения практики

Целью проведения преддипломной практики является:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами за период обучения;
- сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- ознакомление с функциональным предназначением, продукцией, технологической базой, основными возможностями профильного предприятия; практическое участие в конкретном производственном процессе;
- формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы, выполнения отчетных документов и апробации результатов.

**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-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для	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

	решения инженерных задач 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-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач	ОПК-5.3.1 знать принципы и методы создания физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для решения инженерных задач в области авиационной и ракетно-космической техники ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать физические и математические модели процессов, явлений и объектов в области авиационной и ракетно-космической техники ОПК-5.В.1 иметь навыки решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники на основе исследования моделей процессов, явлений и объектов
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	ОПК-7.3.1 знать математическое описание элементов и систем управления летательными аппаратами ОПК-7.У.1 уметь проводить динамические расчеты систем управления летательных аппаратов и

	<p>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</p>	<p>создавать математические модели их движения ОПК-7.В.1 владеть навыками исследования динамики систем управления летательных аппаратов</p>
Общепрофессиональные компетенции	<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 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>
Общепрофессиональные компетенции	<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 ОПК-9.У.1 уметь составлять алгоритмы и компьютерные программы для исследования физических процессов в технических системах ОПК-9.В.1 владеть навыками отладки и верификации программ для выполнения технических расчетов и</p>

		компьютерного моделирования систем и процессов
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен координировать разработки деталей и узлов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов	ПК-1.3.1 знать основы проектирования и расчета элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.У.1 уметь выполнять необходимые расчеты, связанные с проектированием элементов и узлов приборов и систем ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ПК-1.В.1 владеть методиками проектирования, в том числе с использованием компьютерных технологий
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен координировать и участвовать в разработке проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей	ПК-2.3.1 знать основы проектирования, конструирования и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов; виды проектной документации
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию и координировать процесс ее разработки	ПК-3.3.1 знать современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота ПК-3.В.1 владеть навыками комплексного проектирования с использованием современных систем автоматизированного проектирования
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен координировать подготовку, проведение и анализ результатов испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей	ПК-4.У.1 уметь разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов, их составных частей ПК-4.У.2 уметь применять современные программные средства для анализа результатов испытаний ПК-4.В.1 владеть методами обработки результатов испытаний с использованием электронно-вычислительной машины
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен формировать новые направления научных	ПК-5.3.1 знать современные тенденции развития приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и техники в



	исследований и опытно-конструкторских разработок	целом ПК-5.У.1 уметь на основе новых знаний формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок ПК-5.В.1 владеть современными методами аналитического анализа, математического и имитационного моделирования, постановки экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-6 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-6.3.1 знать основы проектного менеджмента, методы проведения научных исследований, нормативы и государственные стандарты, используемые при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ПК-6.У.1 уметь разрабатывать планы и проводить научные исследования и опытно-конструкторские работы самостоятельно и в качестве руководителя группы разработчиков ПК-6.В.1 владеть навыками системного подхода при составлении планов научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен представлять результаты исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения	ПК-7.У.1 уметь оформлять публикационные материалы и научно-техническую документацию, используя нормы русского языка ПК-7.В.1 владеть навыками обобщения, формулирования и изложения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

## 2 Место практики в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

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

11. Моделирование приборов и систем управления ЛА;
12. Систем управления летательными аппаратами;
13. Цифровые системы управления и обработки информации;
14. Технология приборостроения;
15. Автоматизированные системы проектирования;
16. Микромеханические инерциальные чувствительные элементы;
17. Микросистемы ориентации и навигации;
18. Надежность приборов и систем;
19. Основы схемотехники гиросприборов;
20. Проектирование приборов и систем;
21. Эксплуатация и испытания приборов и систем управления летательных аппаратов;
22. Практика производственная проектно-конструкторская;

#### 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 <sup>1</sup> )	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
11	21	14	560
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	21	14	560

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

#### 5 Содержание практики

График (план) прохождения практики представлен в таблице 2.

Таблица 2 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Оформление документов, необходимых для проведения практики. Инструктаж по технике безопасности
2	Ознакомление с планом и порядком прохождения практики на конкретном предприятии
3	Прохождение практики в соответствии с планом
3	Оформление отчета по практике
4	Проверка и защита отчета по практике

#### 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 3.

Таблица 3 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций
	Экспертная оценка преподавателем отчета и результаты защиты отчета
	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 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся ясно и аргументировано излагает материал;</li> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– не четко излагает его и делает выводы;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>– присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>– содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему;</li> <li>– обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>– обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>– обучающийся не может аргументировано излагать материал;</li> <li>– отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>– обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>

**7.4.** Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенций формируется руководителями практики от ГУАП и принимающей организации, исходя из специфики решаемых задач и профиля организации.

**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 учебной литературы, необходимой для проведения практики формируется индивидуально для каждого студента или группы студентов руководителями практики от ГУАП и принимающей организации, исходя из специфики решаемых задач и профиля предприятия с учетом имеющихся фондов литературы ГУАП и предприятия.

### **8.2 Ресурсы сети «Интернет»**

Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики, формируется индивидуально для каждого студента или группы студентов

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **9.1 Перечень программного обеспечения**

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	МАТЛАБ, Маhtcad и ПО предприятия

### **9.2 Перечень информационных справочных систем**

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно–справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## **10 Материально – техническая база, необходимая для проведения практики**

Описание материально–технической базы, необходимой для проведения практики, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы
1	Учебные и научные лаборатории кафедры №13
2	Производственные помещения предприятия

Лист внесения изменений в программу практики

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