

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

Кафедра № 13

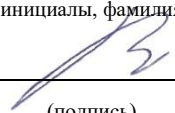
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.М. Ананенко

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«26» _марта__ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
вид практики

преддипломная
тип практики

Код направления подготовки/ специальности	24.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности/ специализации	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург –2026

Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил (а)

Зав.каф., к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«26» марта 2026г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

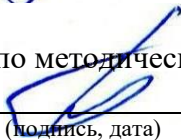
Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Преддипломная практика входит в состав обязательной части образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/специальности 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» направленность «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №13.

Цель проведения преддипломной практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами за период обучения;

- сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;

- ознакомление с функциональным назначением, 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.

Преддипломная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

универсальных компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил»;

ОПК-4 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла»;

ОПК-5 «Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники»;

ОПК-6 «Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов»;

ОПК-7 «Способен проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации»;

ОПК-8 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способен разрабатывать отдельные детали и узлы для приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники»;

ПК-2 «Способен разрабатывать проекты приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и их составных частей»;

ПК-3 «Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники»;

ПК-4 «Способен осуществлять подготовку, проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники и их составных частей в соответствии с заданными техническими

требованиями»,

ПК-5 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с системами управления движением и навигацией.

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

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 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 8 семестре в соответствии с календарным графиком учебного плана.
- 1.4. Способы проведения практики – стационарная, выездная.
- 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 производственной преддипломной практики является:

– закрепление теоретических знаний, полученных студентами в области проектирования и эксплуатации приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации;

– сбор и анализ исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;

– ознакомление с функциональным предназначением, выпускаемой продукцией и технологической базой профильного предприятия; изучение методов стендовых испытаний, настройки и контроля точностных характеристик навигационных приборов;

– формирование практических навыков ведения самостоятельной научной и инженерной работы, оформления конструкторской документации и апробации результатов исследования систем управления.

2.2. В результате прохождения практики 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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.2 уметь использовать нормативно-правовую документацию
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с	ОПК-3.У.1 умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ОПК-3.В.1 имеет навыки применения

	профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	ОПК-4.У.1 умеет учитывать экономические, экологические, социальные и другие ограничения при проектировании авиационной и ракетно-космической техники ОПК-4.В.1 имеет навыки учета экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-5.У.1 умеет применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники ОПК-5.В.1 имеет навыки решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать и применять современные методы и средства обработки информации в области навигации и управления движением летательных аппаратов	ОПК-6.В.1 имеет навыки применения программных продуктов для обработки информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен проводить динамические расчеты систем управления движением и навигации	ОПК-7.У.1 умеет проводить динамические расчеты систем управления ОПК-7.В.1 имеет навыки исследования динамики систем управления
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-8.3.1 знать языки и платформы программирования для решения задач в профессиональной деятельности на основе компьютерных технологий ОПК-8.У.1 уметь составлять алгоритмы и

	пригодные для практического применения	компьютерные программы для исследования физических процессов в технических системах ОПК-8.В.1 владеть навыками отладки и верификации программ для выполнения технических расчетов и компьютерного моделирования систем и процессов
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать отдельные детали и узлы для приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	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 разрабатывать проекты 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 ПК-2.У.1 уметь анализировать варианты и принимать решения по объекту проектирования на основе системного подхода ПК-2.В.1 владеть навыками работы в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать конструкторскую и эксплуатационную документацию на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники	ПК-3.3.1 знать современные системы автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота ПК-3.У.1 уметь выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с нормативной и технической документацией и требованиями технологичности изготовления и сборки ПК-3.В.1 владеть навыками комплексного проектирования с использованием современных систем автоматизированного проектирования
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять подготовку,	ПК-4.У.1 уметь разрабатывать методики испытаний; проводить испытания с использованием средств автоматизации

	проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов ракетно-космической техники и их составных частей в соответствии с заданными техническими требованиями	их проведения; анализировать результаты испытаний и составлять отчетную документацию
Профессиональные компетенции	ПК-5 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-5.3.2 знает теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах ПК-5.3.3 знает постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем ПК-5.У.1 умеет работать на современной вычислительной технике ПК-5.У.2 умеет разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления ПК-5.У.3 умеет выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач ПК-5.У.4 умеет создавать модели представления знаний для систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода ПК-5.У.5 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента ПК-5.В.1 владеет навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления ПК-5.В.2 владеет навыками и приемами проведения компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования ПК-5.В.3 владеет методами постановки задач и обработки результатов

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Физика;
- Теоретическая механика;
- Гироскопические приборы и системы;
- Основы теории управления;
- Основы теории пилотажно-навигационных систем;
- Обработка навигационной информации;
- Инерциальные навигационные системы;
- Надежность приборов и систем;
- Технические средства навигации и управления движением;
- Информатика.

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют самостоятельное значение, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации.

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	6	4	160
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	6	4	160

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – 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

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
4	Оформление отчета по практике
5	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 ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики ¹
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании 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 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; – 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	– 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»	– 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»	– обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – 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).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
1	1) В целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений на первом этапе формируется: А. Карта решения; Б. Гипотеза решения; В. План решения; Г. Алгоритм решения. 2) Каким нормативным документом необходимо руководствоваться в первую очередь при оформлении пояснительной записки и графической части отчета по практике/ВКР? А. Должностной инструкцией инженера предприятия; Б. Требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и соответствующими ГОСТами; В. Учебником по специальным дисциплинам (например, «Гироскопические системы»); Г. Личными предпочтениями руководителя практики от предприятия.	УК-2	УК-2.У.2
2	3) Какое требование к содержанию документа является обязательным при разработке технического описания на гироскопический датчик: А. Включение личного мнения разработчика о сложности прибора; Б. Описание только достоинств прибора с целью его продажи; В. Точное указание технических характеристик, условий эксплуатации и методов контроля в соответствии с государственными стандартами; Г. Использование разговорного стиля для облегчения понимания текста рабочими. 4) Какую информацию необходимо включить согласно стандартам при разработке раздела «Техническое обслуживание» для руководства по эксплуатации системы стабилизации? А. Список конкурентных преимуществ данной системы перед зарубежными аналогами; Б. Перечень и периодичность регламентных работ, а также перечень необходимых контрольно-измерительных приборов; В. Личные рекомендации инженеров по неофициальному ремонту оборудования; Г. Описание теоретических основ инерциальной навигации без привязки к конкретному изделию. 5) Каким навыком владения нормативной базой	ОПК-3	ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1

	должен обладать инженер при выборе условных графических обозначений для электрической схемы гироскопического стабилизатора? А. Навыком свободного рисования элементов, интуитивно понятных коллегам; Б. Навыком работы со стандартами ЕСКД (группа ГОСТ 2.7XX), определяющими правила изображения элементов схем; В. Навыком поиска зарубежных аналогов без соотнесения с отечественными нормами; Г. Навыком подбора обозначений исходя из эстетической привлекательности схемы.		
3	6) Какой из факторов является ключевым экологическим ограничением при утилизации навигационных приборов, содержащих гироскопы с тяжелыми металлами или специфическими жидкостями? А. Высокая стоимость процесса разборки прибора; Б. Необходимость соблюдения специальных норм по захоронению и переработке токсичных материалов (например, ртути или бериллия); В. Отсутствие свободного места на складах предприятия; Г. Желание инженеров сохранить прибор для музея предприятия. 7) При проектировании бортовой системы ориентации спутника возникла необходимость снизить массу изделия из-за жестких экономических ограничений на стоимость вывода полезной нагрузки на орбиту. Какое инженерное решение будет наиболее верным? А. Отказ от использования систем дублирования и резервирования (защиты от отказов); Б. Применение современных композитных материалов и микросистемной техники (МЭМС) при сохранении требуемой точности и надежности; В. Использование самых дешевых бытовых компонентов, не предназначенных для космоса; Г. Увеличение габаритов системы для упрощения ручной сборки. 8) В процессе преддипломной практики вы проводите сравнительный анализ двух схем построения инерциальной системы. Навык учета каких ограничений вы проявляете, выбирая вариант с меньшим энергопотреблением при равной точности? А. Только социальных, так как это упрощает работу оператора;	ОПК-4	ОПК-4.У.1 ОПК-4.В.1

	Б. Экономических и технических (снижение веса аккумуляторов, стоимости пуска и тепловыделения); В. Правовых, так как закон запрещает использовать мощные системы; Г. Выбор не связан с ограничениями, это случайный процесс.		
4	8) Что подразумевает современный подход к реализации систем ориентации в рамках концепции «интегрированной модульной авионики»? А. Создание каждого прибора как полностью автономного устройства без связи с другими системами; Б. Объединение вычислительных ресурсов и датчиков в единую сеть с использованием стандартизированных протоколов передачи данных; В. Увеличение количества проводов и ручных переключателей в кабине/отсеке; Г. Разработку систем, которые невозможно модернизировать без полной замены оборудования. 9) При решении задачи определения ориентации объекта в пространстве вы используете данные от гироскопов и акселерометров. Какой метод позволит минимизировать накопленную ошибку (дрейф)? А. Простое арифметическое усреднение показаний всех датчиков; Б. Использование данных только от акселерометра, игнорируя гироскоп; В. Применение алгоритмов комплексной обработки информации (комплексирование датчиков) на базе оптимальной фильтрации; Г. Ручная корректировка показаний оператором в реальном времени. 10) Какой практический навык подтверждает владение современными методами при настройке контура стабилизации навигационной платформы? А. Метод случайного изменения коэффициентов усиления до получения приемлемого результата; Б. Навык численного моделирования и последующей верификации параметров регулятора на стендовом оборудовании; В. Отказ от использования контрольно-измерительной аппаратуры в пользу визуальной оценки; Г. Навык поиска аналогичных настроек в документации приборов прошлых поколений;	ОПК-5	ОПК-5.У.1 ОПК-5.В.1

5	11) Какое средство обработки информации является наиболее современным и эффективным для реализации систем управления движением БПЛА в реальном времени? А. Аналоговые вычислительные устройства на базе операционных усилителей; Б. Бортовые цифровые вычислительные машины (БЦВМ) на базе микроконтроллеров и ПЛИС (FPGA) ; В. Использование удаленных серверов с передачей данных через бытовой интернет. Г. Ручные логарифмические таблицы и механические счетчики; 12) При решении задачи моделирования бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС), владение навыком применения ПО подразумевает: А. Использование графических редакторов для рисования внешнего вида системы; Б. Навык реализации алгоритмов ориентации (например, на основе кватернионов) программным кодом или в виде структурных схем моделирования; В. Навык поиска готового видеоролика с работой похожей системы на RuTube; Г. Умение распечатывать результаты моделирования без их предварительного анализа.	ОПК-6	ОПК-6.В.1
6	13) Что является результатом динамического расчета системы управления движением летательного аппарата? А. Только перечень используемых в системе электронных компонентов; Б. Стоимость разработки программного обеспечения для бортовой ЭВМ; В. Показатели качества регулирования: время переходного процесса, перерегулирование и установившаяся ошибка; Г. Габаритные размеры и способы крепления прибора в отсеке. 14) При расчете переходного процесса системы управления движением обнаружена высокая амплитуда колебаний (перерегулирование). Какое расчетное действие позволит улучшить динамику системы? А. Полное отключение обратной связи в системе; Б. Увеличение общего коэффициента усиления без анализа устойчивости; В. Корректировка параметров регулятора (например, введение дифференцирующего звена) для повышения демпфирования;	ОПК-7	ОПК-7.У.1 ОПК-7.В.1

	Г. Уменьшение частоты дискретизации датчиков в несколько раз. 15) В чем проявляется владение навыком исследования динамики при работе в среде моделирования (например, Simulink) над системой ориентации? А. В умении копировать готовые блоки без изменения их внутренних параметров; Б. В способности провести серию численных экспериментов, варьируя параметры системы, и построить области устойчивости; В. В навыке быстрой печати текста пояснительной записки; Г. В умении сохранять файлы моделей в разных форматах		
7	16) Какое требование является критическим для программного обеспечения, предназначенного для практического применения в бортовых системах навигации? А. Наличие большого количества встроенных видеороликов и анимации; Б. Обеспечение работы в режиме реального времени и высокая надежность (отказоустойчивость) кода; В. Использование самых ресурсозатратных графических библиотек; Г. Возможность ручного редактирования кода пользователем прямо во время полета. 17) Какой язык программирования является наиболее распространенным для разработки низкоуровневого программного обеспечения бортовых вычислителей навигационных систем? А. HTML/CSS (используется для верстки сайтов); Б. C / C++ (обеспечивает высокую производительность и прямой доступ к аппаратным ресурсам); В. PHP (используется для серверного веб-программирования); Г. SQL (используется только для управления базами данных). 18) Вам необходимо составить алгоритм для численного решения дифференциальных уравнений движения гироскопа. Какой метод целесообразно реализовать в программе для получения приемлемой точности? А. Метод случайного подбора чисел; Б. Численный метод интегрирования (например, метод Рунге-Кутты); В. Метод простого округления всех коэффициентов до целых значений;	ОПК-8	ОПК-8.3.1 ОПК-8.У.1 ОПК-8.В.1

	Г. Метод визуального построения графиков по трем точкам. 19) Какой навык необходим для подтверждения достоверности компьютерного моделирования динамики системы стабилизации? А. Навык быстрой печати результатов моделирования на принтере; Б. Навык использования самых красивых 3D-моделей для визуализации; В. Навык проведения тестов на чувствительность модели к изменению шага интегрирования и параметров системы; Г. Умение доказывать руководителю, что программа всегда работает правильно без дополнительных проверок.		
8	20) При разработке конструкции узла подвеса гироскопа, какой фактор является определяющим для обеспечения высокой точности прибора? А. Внешний вид и цвет лакокрасочного покрытия корпуса; Б. Минимизация моментов трения в опорах и обеспечение стабильности геометрических параметров при температурных воздействиях; В. Максимально возможный вес деталей для повышения инерционности; Г. Использование самых дешевых крепежных элементов общего назначения. 21) Что необходимо учитывать при расчете размерных цепей узла подвеса навигационного прибора? А. Только номинальные размеры деталей без учета погрешностей изготовления. Б. Влияние допусков и температурных деформаций на зазоры и натяги в опорах (подшипниках); В. Общее количество деталей в спецификации всего изделия; Г. Вес транспортной тары, в которой будет поставляться прибор. 22) При проектировании упругого элемента (торсиона) для гироскопического датчика, целью расчета является: А. Определение стоимости материала, из которого изготовлен элемент; Б. Определение жесткости элемента для обеспечения требуемой частоты собственных колебаний и чувствительности прибора; В. Подбор цвета защитного покрытия для улучшения эстетического вида; Г. Расчет количества винтов, необходимых для	ПК-1	ПК-1.3.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1

	крепления датчика к корпусу. 23) В чем проявляется владение методикой компьютерного проектирования (CAD) при разработке узла системы стабилизации? А. В умении копировать фотографии готовых приборов в текстовый редактор; Б. В создании параметрической 3D-модели узла, позволяющей автоматически пересчитывать массово-инерционные характеристики при изменении геометрии; В. В использовании графических редакторов для ретуширования дефектов на чертежах; Г. В умении быстро очищать жесткий диск от старых версий проектов.		
9	24) Какой этап проектирования системы стабилизации в рамках ПК-2 является определяющим для обоснования выбора принципиальной схемы прибора? А. Этап серийного производства; Б. Этап эскизного проектирования, включающий сравнительный анализ вариантов и предварительные расчеты точности; В. Этап утилизации прибора после окончания срока службы; Г. Этап разработки упаковки для транспортировки изделия. 25) Какой документ, согласно знаниям о видах проектной документации, определяет требования к содержанию, объему и порядку разработки системы навигации? А. Пояснительная записка; Б. Спецификация; В. Техническое задание (ТЗ); Г. Программа и методика испытаний. 26) Какой подход, согласно системному анализу, будет наиболее верным при выборе типа гироскопического датчика для системы ориентации малого спутника? А. Выбор самого точного датчика на рынке, невзирая на его массу и энергопотребление; Б. Использование датчика случайным образом из имеющихся на складе; В. Выбор датчика, который использовался в проектах 20-летней давности, для экономии времени на изучение; Г. Комплексная оценка вариантов по критериям точности, массогабаритных характеристик, стоимости и энергопотребления в соответствии с лимитами всего аппарата. 27) В чем проявляется навык работы в	ПК-2	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1

	информационно-коммуникационном пространстве при разработке проекта навигационной системы? А. В умении бесконтрольно копировать фрагменты чужих пояснительных записок из открытых источников. Б. В способности осуществлять поиск актуальных государственных стандартов в цифровых базах данных и анализировать технические характеристики современных комплектующих на сайтах производителей. В. В ведении личного блога о ходе прохождения преддипломной практики. Г. В использовании социальных сетей для общения с друзьями в рабочее время.		
10	28) Эксплуатационная документация (например, Формуляр или Паспорт), разрабатываемая инженером, служит для: А. Обучения студентов теоретическим основам физики. Б. Рекламы предприятия на международных выставках. В. Учета технического состояния прибора, наработки (часов работы), зафиксированных отказов и проведенного обслуживания. Г. Хранения чертежей внутри корпуса самого прибора. 29) Какое программное обеспечение относится к классу систем трехмерного моделирования (CAD) и наиболее часто используется в отечественном авиастроении для выпуска конструкторской документации по ГОСТ? А. Microsoft Word. Б. Компас-3D или SolidWorks. В. 1С: Бухгалтерия. Г. Adobe Photoshop. 30) Что должен учитывать инженер при разработке чертежа детали навигационного прибора для обеспечения требования «технологичности изготовления»? А. Использование самых редких и труднообрабатываемых сплавов для уникальности изделия. Б. Назначение допусков, шероховатости и радиусов скруглений, которые соответствуют возможностям имеющегося станочного парка и методам контроля. В. Максимальное усложнение формы детали для защиты от копирования конкурентами. Г. Отказ от указания технических требований на чертеже. 31) Какой навык подтверждает владение	ПК-3	ПК-3.3.1 ПК-3.У.1 ПК-3.В.1

	современными САПР при необходимости внесения изменений в проект системы стабилизации? А. Навык параметрического моделирования, при котором изменение одного размера детали автоматически приводит к корректному пересчету всей сборки и связанных чертежей. Б. Навык полного удаления старой модели и создания новой с нуля при каждом изменении. В. Навык ручного исправления размеров на чертеже без изменения самой 3D-модели. Г. Навык поиска в интернете фрилансеров для выполнения правок в чертежах.		
11	32) Какой документ является основным при организации и проведении испытаний навигационного прибора для проверки его соответствия заданным техническим требованиям? А. Спецификация на комплектующие. Б. Программа и методика испытаний (ПМ). В. Штатное расписание испытательного цеха. Г. Техническое задание на проектирование корпуса. 33) Что является результатом этапа «анализа результатов испытаний» при подготовке отчетной документации (акта или протокола)? А. Перечень всех сотрудников, присутствовавших в лаборатории во время обеда. Б. Сравнение полученных числовых характеристик с нормативными значениями из ТЗ и итоговое заключение о годности изделия. В. Копирование текста из руководства по эксплуатации без вставки реальных цифр. Г. Описание личных ощущений испытателя от работы со стендовым оборудованием.	ПК-4	ПК-4.У.1
12	34) Что является преимуществом использования методов ИИ (например, нечеткой логики) в контурах управления стабилизацией летательного аппарата? А. Полное отсутствие необходимости в математической модели объекта. Б. Способность системы эффективно работать в условиях неопределенности и изменения параметров внешней среды (например, резких порывов ветра). В. Гарантированное снижение энергопотребления системы в 10 раз. Г. Упрощение конструкции механических узлов гироскопа.	ПК-5	ПК-5.3.2 ПК-5.3.3 ПК-5.У.1 ПК-5.У.2 ПК-5.У.3 ПК-5.У.4 ПК-5.У.5 ПК-5.В.1 ПК-5.В.2 ПК-5.В.3

35) Что является преимуществом использования методов ИИ (например, нечеткой логики) в контурах управления стабилизацией летательного аппарата? А. Полное отсутствие необходимости в математической модели объекта. Б. Способность системы эффективно работать в условиях неопределенности и изменения параметров внешней среды (например, резких порывов ветра). В. Гарантированное снижение энергопотребления системы в 10 раз. Г. Упрощение конструкции механических узлов гироскопа 36) При моделировании «сложной системы» (например, интегрированного навигационного комплекса) постановка задачи обязательно должна учитывать: А. Только характеристики одного самого точного датчика в системе. Б. Взаимовлияние подсистем (ИНС, СНС, вычислителей) и внешних возмущающих воздействий на объект управления. В. Мнение персонала, не участвующего в разработке системы. Г. Исключительно геометрические размеры корпуса изделия 37) Какое преимущество современных многопроцессорных вычислительных систем должен уметь использовать инженер при моделировании динамики ракетно-космической техники? А. Возможность одновременного запуска нескольких развлекательных приложений. Б. Использование только одного ядра процессора для обеспечения стабильности системы. В. Увеличение яркости и контрастности монитора для снижения нагрузки на глаза. Г. Организация параллельных вычислений для сокращения времени моделирования сложных многомерных систем и оптимизации траекторий. 38) При разработке «информационного обеспечения» экспертной системы для диагностики гиросприборов, какое действие является ключевым? А. Формирование структур данных, словарей признаков неисправностей и формализация знаний экспертов для загрузки в базу знаний. Б. Создание коллекции фотографий внешнего вида приборов.		
---	--	--

В. Поиск в интернете общих статей о пользе искусственного интеллекта. Г. Разработка логотипа для новой программной оболочки 39) Для решения прикладной задачи распознавания подстилающей поверхности (лес, вода, ВПП) по видеопотоку с бортовой камеры авиационного комплекса наиболее целесообразно выбрать: А. Экспертную систему, основанную на текстовых правилах. Б. Алгоритмы простого порогового сравнения яркости пикселей. В. Модель сверточной нейронной сети (CNN), обученную на больших массивах изображений различных типов ландшафта. Г. Метод ручного сравнения каждого кадра с эталонной фотографией из базы данных. 40) Что является результатом этапа дефаззификации в модели нечеткого логического вывода для системы навигации? А. Набор расплывчатых понятий, непонятных технике. Б. График зависимости влажности воздуха от высоты полета. В. Конкретное числовое значение управляющего воздействия (например, ток на обмотке двигателя или угол поворота руля). Г. Текстовое описание того, как должна работать идеальная система. 41) При планировании моделирования динамики системы стабилизации в условиях помех, инженер должен в первую очередь определить: А. Количество кодов ошибок, которые выдаст операционная система. Б. Перечень варьируемых параметров (интенсивность шума, коэффициенты усиления) и критерии остановки моделирования. В. Максимально возможный объем жесткого диска для хранения видеозаписей монитора. Г. Фамилии всех программистов, которые писали используемые библиотеки. 42) ри создании технического обеспечения для интеллектуальной системы навигации, владение навыком подразумевает способность инженера: А. Использовать любой доступный микроконтроллер, даже если его производительности не хватает для ИИ. Б. Обоснованно выбирать и настраивать		
--	--	--

аппаратные ускорители (NPU, GPU или ПЛИС) для обеспечения быстродействия интеллектуальных алгоритмов. В. Отказываться от использования современных вычислителей в пользу аналоговых схем. Г. Уметь устанавливать текстовый редактор на рабочий компьютер. 43) В чем проявляется навык проведения компьютерного моделирования интеллектуальной системы стабилизации при использовании специализированного языка? А. В умении копировать готовые скрипты из документации без их адаптации под задачу. Б. В способности самостоятельно написать скрипт для автоматизации серии запусков модели с разными весовыми коэффициентами нейросети и визуализации функции потерь. В. В навыке исправления грамматических ошибок в комментариях к чужому коду. Г. В умении сохранять результаты моделирования в формате простых текстовых файлов без их анализа. 44) Какой метод обработки результатов компьютерного моделирования необходимо применить для подтверждения эффективности интеллектуального регулятора навигационной системы? А. Простое визуальное сравнение двух графиков без численного анализа. Б. Статистический анализ (определение матожидания ошибки, дисперсии) и расчет интегральных критериев качества управления. В. Удаление из результатов всех данных, которые не соответствуют ожидаемым показателям. Г. Описание полученных результатов общими словами без использования цифр и таблиц.		
--	--	--

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– 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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

9.1. Перечень программного обеспечения

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

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
1.	Мультимедийная лекционная аудитория (13-04а) БМ
2.	Лаборатория аэрокосмической микромеханики (11-02) БМ

3.	Производственные помещения предприятия
----	--

Лист внесения изменений в рабочую программу практики

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