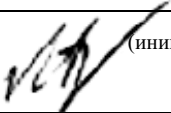


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт–Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

---

Кафедра № 13 Эксплуатации и управления в аэрокосмических системах

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности  
В. А. Матьяш

  
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«14» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

Санкт–Петербург 2022г.

## Лист согласования

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

«14»\_\_06\_\_\_\_2022 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись, дата


Н.А. Овчинникова

инициалы, фамилия

Руководитель направления 24.05.06

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.К. Пономарев  
(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

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

1.1.Целью ГИА обучающихся по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами», направленности «Приборы систем управления летательных аппаратов», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: специалист.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1.Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «\*» выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.3 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь осуществлять референтный поиск источников информации УК-1.У.2 уметь воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств УК-1.У.3 уметь выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые

		<p>нормы и принципы управления проектами</p> <p>УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами</p> <p>УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p>
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.3.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.У.2 уметь использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и поиска совместных решений</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды</p>
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	<p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и</p>

	академического и профессионального взаимодействия	кооперацию в цифровой среде УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками определения особенностей менталитета, обусловленных спецификой историко-культурного контекста УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации ценностных ориентиров общества в процессе межкультурного взаимодействия
Универсальные компетенции	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	УК-7 Способен поддерживать должный уровень	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека

	физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять на практике средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.У.1 уметь планировать деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.В.1 владеть навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Универсальные компетенции	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях	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

	жизнедеятельности	для достижения поставленных целей УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать разделы математических и естественных наук (в том числе общеинженерного блока), необходимые для освоения профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в профессиональной деятельности, а также методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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 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	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

	профессиональной деятельности	деятельности ОПК-2.В.1 владеть навыками работы с современными программами в области компьютерной математики
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	ОПК-3.3.1 знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ОПК-3.У.1 уметь разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ОПК-3.В.1 владеть навыками применения 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 технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-4.3.1 знать нормативные основы экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-4.У.1 уметь учитывать экономические, экологические, социальные и другие ограничения при проектировании авиационной и ракетно-космической техники ОПК-4.В.1 владеть навыками учета экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла
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	ОПК-6.3.1 знать современный математический аппарат и программные продукты, используемые при решении



	<p>научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами</p>	<p>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</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*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</p>	<p>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 создавать математические модели их движения  ОПК-7.В.1 владеть навыками исследования динамики систем управления летательных аппаратов  ОПК-7.В.2 владеть методами операционного исчисления и спектрального анализа при исследовании систем управления летательными аппаратами</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</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</p>

	управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"	задачи синтеза и анализа динамических систем, используя методики математического и полунатурного моделирования ОПК-8.В.1 владеть навыками решения практических задач, связанных с анализом и синтезом систем управления летательными аппаратами
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	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 компьютерного моделирования систем и процессов
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен координировать разработки деталей и узлов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности	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 обеспечивать конструкторское сопровождение разработки проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности	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 разрабатывать проекты приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов и координировать их разработку ПК-2.В.1 владеть навыками работы в информационно-коммуникационном пространстве, проводить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения при разработке проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов
Профессиональные	ПК-3 Способен	ПК-3.3.1 знать современные системы

компетенции	координировать разработку проектно-конструкторской, конструкторской и эксплуатационной документации на приборы ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности	автоматизированного проектирования, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота ПК-3.У.1 уметь работать с современными системами автоматизированного проектирования и системами электронного документооборота ПК-3.В.1 владеть навыками комплексного проектирования с использованием современных систем автоматизированного проектирования
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен координировать подготовку и проведение испытаний приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности с заданными техническими требованиями	ПК-4.3.1 знать технологическую и приборную базу, используемую для поведения испытаний 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 ЭВМ
Профессиональные компетенции	ПК-5 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-5.3.1 знать современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности, основные модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач ПК-5.3.2 знать теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах ПК-5.3.3 знать постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем ПК-5.У.1 уметь работать на современной вычислительной технике ПК-5.У.2 уметь разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления

		<p>ПК-5.У.3 уметь выбирать исходя из условий задачи модели, алгоритмы и методы нечеткой логики, а также модели нейронной сети для формализации решений прикладных задач</p> <p>ПК-5.У.4 уметь создавать модели представления знаний для систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода</p> <p>ПК-5.У.5 уметь планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента</p> <p>ПК-5.В.1 владеть навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления</p> <p>ПК-5.В.2 владеть навыками и приемами проведения компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования</p> <p>ПК-5.В.3 владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	<p>ПК-6.3.1 знать современные тенденции развития приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и техники в 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>
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен разрабатывать планы и проводить научные исследования и опытно-конструкторские работы, связанные с совершенствованием и созданием новых образцов приборов и комплексов систем	<p>ПК-7.3.1 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>

	управления летательными аппаратами	ПК-7.В.1 владеть навыками системного подхода при составлении планов научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен представлять результаты исследований в форме отчетов, рефератов, обзоров, публикаций, докладов и заявок на изобретения	ПК-8.3.1 знать государственные стандарты и правила оформления текстов научных публикаций и научно-технической документации ПК-8.У.1 уметь оформлять публикационные материалы и научно-техническую документацию, используя нормы русского языка ПК-8.У.2 уметь представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и доклады, в том числе и на иностранных языках ПК-8.В.1 владеть навыками обобщения, формулирования и изложения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

## 2 Формы государственной итоговой аттестации

ГИА проводится в форме:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 3 Объем и продолжительность государственной итоговой аттестации

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
11	9	6

## 4 Программа государственного экзамена

### 4.1. Программа государственного экзамена.

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ

Физика
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Материаловедение
Электротехника
Прикладная механика
Теоретическая механика
Учебная (ознакомительная) практика
Электроника
Аналитическая механика
Надежность приборов и систем
Основы моделирования приборов и систем
Основы теории пилотажно-навигационных комплексов
Производственная (технологическая) практика
Теория гироскопов и гиростабилизаторов
Гироскопические приборы и системы
Технические средства навигации и управления движением
Производственная (конструкторская) практика
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Спутниковые навигационные системы
Производственная преддипломная практика
ОПК-5 «Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач»
Моделирование приборов и систем управления летательных аппаратов
Производственная преддипломная практика
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»
Электротехника
Аэродинамика и динамика полета
Основы теории управления
Системы управления летательными аппаратами
Цифровые системы управления и обработки информации
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системы ориентации и управления космическими аппаратами
Производственная преддипломная практика
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)"»
Учебная (ознакомительная) практика
Производственная (технологическая) практика
Электроника
Системы управления летательными аппаратами
Цифровые системы управления и обработки информации
Производственная (конструкторская) практика
Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Системы ориентации и управления космическими аппаратами
Производственная преддипломная практика
ПК-1 «Способен координировать разработки деталей и узлов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности»
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Специальные электрические машины
Технология приборостроения
Электромашины приборной автоматики
Информационно-измерительные устройства летательных аппаратов
Приборное оборудование самолетов и вертолетов
Производственная (технологическая) практика
Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах
Основы схемотехники giroприборов
Производственная (конструкторская) практика
Расчет и синтез giroприборов
Элементы giroскопических приборов и систем
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способен координировать и обеспечивать конструкторское сопровождение разработки проектов приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности»
Производственная (технологическая) практика
Проектирование приборов и систем
Производственная (конструкторская) практика
Инерциальные навигационные системы
Микромеханические инерциальные чувствительные элементы
Микромеханические приборы и устройства
Микросистемы ориентации и навигации
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок»
Основы профилизации
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системы навигации и управления с искусственным интеллектом
Современная теория управления
Производственная преддипломная практика

#### 4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Для подготовки к экзамену студентам выдается список вопросов, представленный в таблице 9 раздела 10 и определяется перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ. Перед экзаменом в установленные сроки преподаватели кафедры проводят консультации.

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблице 9 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой.

Государственный экзамен проводит комиссия, список которой утверждается ректором ГУАП. Комплект экзаменационных билетов составляется на основе списка вопросов, выдаваемых студентам для подготовки к ГЭ, и утверждается на заседании выпускающей кафедры. На подготовку письменного ответа по экзаменационному билету отводится 4 академических часа. Студенты имеют право получить разъяснения и уточнения по формулировке вопросов и задач экзаменационных билетов. Ответы оформляются на учтенных листах формата А4, имеющих защищающий штамп Института №1 ГУАП. В процессе подготовки ответа студентам разрешается пользоваться конспектами, справочной и специальной литературой. Не допускается использование телефонов, планшетов и ноутбуков. Экзамен проводится публично в аудитории ГУАП в соответствии с утвержденным расписанием. В исключительных случаях и по уважительной причине у отдельных студентов экзамен может быть принят с использованием технологий удаленного доступа. Проверку и оценку письменных ответов комиссия выполняет в течение 4-х дней. Результаты экзамена вывешиваются на информационном стенде выпускающей кафедры. Апелляции по результатам оценки письменных ответов принимаются комиссией в течение 2-х дней. После этого срока председатель комиссии заполняет экзаменационную ведомость и сдает ее в деканат факультета.

## **5 Требования к выпускной квалификационной работе и порядку выполнения**

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР, определяемые спецификой ОП. Структура ВКР должна соответствовать РДО ГУАП. СМК3.160. Состав разделов определяется руководителем ВКР. В состав разделов должны входить: - обзор научно-технической, периодической и патентной литературы по теме ВКР; выбор путей и методов решения поставленной задачи; решение научной задачи; подтверждение работоспособности предлагаемых научных (научно-технических) решений результатами математического моделирования и (или) экспериментальными данными.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой.

Рекомендуемый объем ВКР 60 – 100 страниц, но не менее 50 страниц.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Наличие реферата в структуре ВКР обязательно. Реферат оформляется по требованиям РДО ГУАП. СМК3.160



5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи).

Иллюстративно–графический материал может быть оформлен в виде плакатов или презентации. Объем иллюстративного материала согласовывается с руководителем ВКР, но не может быть меньше 8 единиц. Чертежи разрабатываемого изделия должны быть представлены в виде бумажного оригинала.

5.5. Требования к защите ВКР, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

Защита ВКР осуществляется публично перед комиссией, утвержденной ректором ГУАП, в открытом режиме в форме научного доклада. Регламент защиты определяет комиссия исходя из нормативов по учебной нагрузке. В регламент входят вопросы, ответы на которые включаются в протокол защиты. Секретарь комиссии зачитывает отзыв руководителя и рецензию на работу. Студенту дается право ответить на замечания руководителя и рецензента. Оценка защиты ВКР и решение о присвоении квалификационного звания по направлению принимается комиссией коллегиально и объявляется студенту публично на заключительной фазе работы комиссии.

## **6 Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственной итоговой аттестации**

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 – Положение «Проведение в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

## **7 Перечень рекомендуемой литературы для государственной итоговой аттестации**

### **7.1. Основная литература**

Перечень основной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4

Таблица 4 – Перечень основной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
339.138(075) Б 14	Багиев, Г. Л. Международный маркетинг: учебник/ Г. Л. Багиев, Н. К. Моисеева, В. И. Черенков. - 2-е изд.. - СПб.: ПИТЕР, 2008. - 688 с. - Имеет гриф Совета УМО вузов России по образованию в области менеджмента.	33
005.1(075) В 38	Веснин, В. Р.. Основы менеджмента: учебник/ В. Р. Веснин. - М.: Проспект, 2009. - 320 с.: [	44
658.5.012(075) 330.3(075) А 94	Афонин, И. В.. Инновационный менеджмент: учебное пособие/ И. В. Афонин. - М.: Гардарики, 2005. - 224 с.: рис., табл.. - Библиогр.: с. 191 - 193 . - Имеет гриф Минобразования РФ.	3
004.4/Б 24- 477606	И..Г.Черноруций Методы принятия технических решений: Учеб. пособие – Санкт- Петербург: Изд-во БХВ, 2005. – 200 с.	40
004.9 П 92	Перлюк В.В., Фетисов В.В. Системный анализ Учеб. пособие – Санкт- Петербург: Изд-во ГУАП, 2010. – 120 с	100
(075)=20 К93 8А	<a href="#">Курашвили, Е.И.</a> Английский язык: пособие по чтению и устной речи для технических вузов/ Е. И. Курашвили. - М.: Высш.шк., 1991. - 140 с.. - Издание имеет гриф Гос. комитета СССР по народному образованию. -ISBN 5-06-002017-7	14
830 С 79 8Н	Степанов, В. Д. Немецкий язык для студентов технических вузов: учебное пособие/ В. Д. Степанов; ред. И. В. Козырева. - 2-е изд., испр.. - М.: Высш. шк., 2005. - 320.00 с.. - На с. 245 - 293: Грамматический справочник. - ISBN 5-06-005518-3:	100)
81.2Фр Ф79 8Ф(083)	Формановская, Н. И.. Речевой этикет: русско-французские соответствия: справочник/ Н. И. Формановская, Г. Г. Соколова. - М.: Высш. шк., 1989. - 112 с.. - ISBN 5-06-001582-3:	15
519.1/.2 С 79	Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации: учебное пособие. Ч. 2. Введение в теорию фильтрации / О. А. Степанов. - СПб. : Изд-во ГНЦ РФ - ЦНИИ "Электроприбор", 2012. - 417 с.	20
519.1/.2 М 74	Моделирование и фильтрация случайных процессов: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. В. Лопарев, О. А. Степанов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 19 с.	84
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 P 32	Ревенков А.В. Теория и практика решения технических задач: Учеб.пособие для вузов. - М. : Форум, 2008. – 381 с.	15
Ю С79	Степин, В. С. История и философия науки [Текст] : учебник / В. С. Степин ; РАН. Ин-т философии, Гос. академ. ун-т гуманитар. наук. - М. : Академический проект : Трикста, 2011. - 423 с. - (Gaudeamus). - Библиогр. в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-8291-1314-8 (Академ. проект). - ISBN 978-5-904954-11-6 (Трикста) :445.00 р. Имеет гриф Минобрнауки РФ для системы послевузовского профессионального образования	50
629.7 Б73	Курсовые системы и их эксплуатация на самолетах [Текст] : учебник для средних учебных заведений гражданской авиации / Н. М.Богданченко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1983. - 223 с.	22
629.7 А52	Гироскопические приборы, автоматические бортовые системы управления самолетов и их техническая эксплуатация [Текст] : учебное пособие / В. Ю. Алтухов, В. В. Стадник. - учеб. изд. - М. : Машиностроение, 1991. - 160 с. :	19
629.7 П24	Гироскопические системы [Текст] : учебник для вузов / Д. С. Пельпор. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986 - Ч. 1 : Теория гироскопов и гиросtabilизаторов. - М. : Высш. шк., 1986. - 423 с	10
629.7 Г51	Гироскопические системы. Проектирование гироскопических систем (в двух частях). Ч. II. Гироскопические стабилизаторы. Под ред. Д.С. Пельпора. Учеб. пособие для вузов. М., Высшая школа, 1977.- 223с.	10
629.7 С28	Механика гироскопических систем [Текст] : Учебное пособие для вузов / Л. А.Северов, 1996. - 212 с.	57
621.396.9 Б 53	Бессонов А.А., Мамаев В.Я. Спутниковые навигационные системы: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2006. - 36 с.	64
629.7.05 А65	Андреев, В. Д. Теория инерциальной навигации. Корректируемые системы / В. Д.Андреев. - М. : Наука, 1967. - 647 с.	4
621.396.9 А73	О. Н. Анучин, Г. И. Емельянецв ; ред. В. Г. Пешехонов ;Интегрированные системы ориентации и навигации для морских подвижных объектов / Гос. науч. центр РФ - ЦНИИ "Электроприбор". - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : [б. и.], 2003. - 390 с.	3
681.2 P 24	Распопов В.Я. Микромеханические приборы. Тула, 2002, 367 с.	6

681.58 М 52	Меркурьев И.В., Подалков В.В. Динамика микромеханического и волнового твердотельного гироскопа.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.–228 с.	6
629.76/78 Р25	Б.В. Раушенбах, Е.Н. Токарь Управление ориентацией космических аппаратов. Наука, 1974. - 600 с	8
531 Б93	Курс теоретической механики [Текст] : в 2 т : учебник. Т. 2. Динамика / Н. В. Бутенин, Я. А. Лунц, Д. Р. Меркин. - 3-е изд., испр. - М. : Наука : Физматлит, 1985. - 496 с.	105
621.317 К47	Клаассен, К. Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике [Текст] = Electronic measurement and instrumentation : [Учебное пособие] / К. Б. Клаассен; Пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина. - М. : Постмаркет, 2002. - 350 с.	2
004 П 27	Перлюк В. В. Компьютерные технологии хранения и обработки данных [Текст] : практикум ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 106 с.	75
004.4 Л 47	Леонтьев, А. Е. Системы реального времени [Текст] : учебное пособие / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. -175с.	100
004.4(075) Г68	Гордеев, Александр Владимирович. Управление процессами в операционных системах реального времени [Текст] : учебное пособие / А. В. Гордеев, В. А. Штепен ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - Л. : Изд-во ЛИАП, 1988. - 76 с.	75
681.5 А65	Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке МАТЛАВ: монография / Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. – СПб. : Наука, 1999. – 467 с. :	9
681.5.01(083) С74	Справочник по теории автоматического управления: справочное издание / А. Г. Александров [и др.] ; ред. А. А. Красовский. – М. : Наука : Физматлит, 1987. – 712 с. :	24
ББК 22.1817 Ч49	И.Г.Черноруцкий. – Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие- СПб., Питер, 2004	60
629.7 П 75	Параев Ю.И. Алгебраические методы в теории линейных систем управления Томск. Изд. ТГУ. 1980 г.	35

004/И 88-128753-ED	Смирнов О. Л. Использование комплекса ANSYS при проектировании приборов и электронных средств [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Изд-во ГУАП, 2014. - 138 с.	150
621.3 М 74	Моделирование и исследование конструкций узлов электронных узлов с использованием Solidworks и Ansys [Текст] : методические указания к лабораторным работам / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. А. Козлов, О. Л. Смирнов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 59 с.	150
004(075) П16	А. И. Панферов, А. В. Лопарев, В. К. Пономарев. Применение Mathcad в инженерных расчетах: Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2004. 88 с.: ил. <a href="http://ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf">ict.edu.ru/ft/005590/panferov.pdf</a>	100
	Л.А. Мироновский, К. Ю. Петрова. ВВЕДЕНИЕ В MATLAB. Учеб. пособие /СПбГУАП. СПб., 2005. 122 с.: ил. <a href="http://guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf">guap.ru/guap/kaf44/trud/mironovsky_petrova_matlab.pdf</a>	100

## 7.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы для использования при подготовке к ГИА приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке
ББК 630.2--05	Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде. Количественный подход. -- М.: Физматлит, 2002. -- 176 с.	15
671.2 Д 27	Ю.И.Дягтерев Исследование операций, М., Высшая школа, 1986.	15
851.2(075) Р25	Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: В 2-х кн. Пер. с англ.- М.: Мир, 1986.	30
8(075)=30 А87 8Н	Архипов, А. Ф. Самоучитель перевода с немецкого языка на русский/ А. Ф. Архипов. - М.: Высш. шк., 1991. - 255 с.. - ISBN 5-06-000805-3:	61
8(075)=40 К45 8Ф	<a href="#">Китайгородская, Г. А.</a> Французский язык: Интенсивный курс обучения. : Учебное пособие для вузов/ Г. А.Китайгородская. - 3-е изд., испр. и доп., учеб. - М.: Высш. шк., 1992. - 318 с.: ил., табл. - Загл. обл.: Интенсивный курс. - На с. 6 - 7 :	65

	Методические разъяснения и рекомендации для преподавателя. - На с. 289 - 304 : Appendice 1. Recommandations a la Jeunesse. - На с. 305 - 316 : Appendice 2. Краткий грамматический справочник.. - ISBN 5-06-002501-2	
8=20 R30 8А(ГУАП)	Realms of engineering (Учись читать научно-техническую литературу): методические указания по развитию навыков профессионально-ориентированного чтения/ С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: В. О. Перминов, И. И. Громова. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2007. - 33 с	198
519.1/.2 С 79	Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации [Текст] : учебное пособие. Ч. 1. Введение в теорию оценивания / О. А. Степанов ; – СПб. : Изд-во ГНЦ РФ – ЦНИИ «Электроприбор», 2009. – 496 с.	14
621.396.9 С79	Применение теории нелинейной фильтрации в задачах обработки навигационной информации: монография / О. А. Степанов ;– 3-е изд. – СПб. : Изд-во ГНЦ РФ – ЦНИИ «Электроприбор», 2003. – 370 с. :	10
001 Р83	Рузавин Г.И. Методология научных исследований. - М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2005. - 287 с. <a href="http://RuTracker.org/forum/viewtopic.php..">RuTracker.org&gt;forum/viewtopic.php..</a>	1
001 С12	Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / Р. А. Сабитов ; Челябин. гос. ун-т. - Челябинск : Изд-во ЧелГУ, 2002. - 140 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/772/73772...sabitov_nir.pdf">window.edu.ru&gt;resource/772/73772...sabitov_nir.pdf</a>	1
629.7 Д 38	Детали и элементы гироскопических приборов / Н. Ф. Бабаева [и др.]. - Л. : Судпромгиз, 1962. - 498 с.	40
629.7 Б 95	Синтез систем ориентации, навигации и стабилизации с помощью ЦВМ [Текст] : учебное пособие / Г. М. Быкова, А. И. Парфенов; ред. Л. А. Северов, 1986. - 69 с.	29
629.7 Б95	Основы автоматизации проектирования систем ориентации, навигации и стабилизации [Текст] : Учебное пособие. Ч. 1 / Г. М. Быкова; Ред.: Л. А. Северов, 1982. - 100 с.	102
	Воздушная навигация и аэронавигационное обеспечение полетов /Под ред. Н.Ф. Миронова. – М.: Транспорт, 1992	
681.5 Н 49	О. А. Степанов. Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации. Учебное пособие. Ч. 2. Введение в теорию - СПб. : Изд-во ГНЦ РФ -	20

	ЦНИИ "Электроприбор", 2012. - 417 с. :	
	Евстифеев М.И., Панферов А.И., Пономарев В.К., Северов Л.А., Скорина С.Ф. Микромеханические инерциальные чувствительные элементы. Микромеханические гироскопы. – СПб, ГНЦ РФ ЦНИИ «Электроприбор», ГУАП, 2007, 87 с. Электронное учебное пособие. Ресурс кафедры.	
	Лукьянов Д.П. Микромеханические акселерометры и микропроцессоры на ПАВ. – СПб, ГЭУ «ЛЭТИ», ГНЦ РФ ЦНИИ «Электроприбор», 2005, 92 с. Электронное учебное пособие. Ресурс кафедры.	
	В.Н. Васильев Системы ориентации космических аппаратов, М.: ФГУП «НПП ВНИИЭМ», 2009. - 309с.	
	Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г., Гордийко С.В. и др. под редакцией А.С. Сырова. Бортовые системы управления космическими аппаратами – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010.-304с.  epizodsspace.no- ip.org>...bortovye/bortovye...2010.pdf	
004.4 3-14	С.Ю. Лупов, С.И. Муякшин, В.В. Шарков  LabVIEW в примерах и задачах Нижний Новгород 2007	электронный экземпляр
389 Б91	Бурдун, Г. Д. Основы метрологии [Текст] : учебное пособие / Г. Д. Бурдун, Б. Н. Марков ; ред. Г. Д. Бурдун. - 2-е изд., доп. - М. : Изд-во стандартов, 1975. - 335 с.	30+15
681.5 L11	LabVIEW [Текст] : практикум по основам измерительных технологий: учебное пособие / В. К. Батоврин [и др.]. - М. : ДМК Пресс, 2005. - 208 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).	19
004 П 27	Перлюк В. В. Компьютерные технологии хранения и обработки данных [Текст] : практикум ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2006. - 106 с.	75
681.5 М 54	Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5 т. / ред.: К. А. Пупков, Н. Д. Егупов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 . Т. 3: Синтез регуляторов систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.]. – 2004. – 616 с	2
681.5 Т 33	Теория автоматического управления: учебник / С. Е. Душин [и др.] ; ред. В. Б. Яковлев. – 3-е изд., стер. – М. : Высш. Шк., 2009. – 566 с.	10
629.7	Квакернаак Х., Сиван Р.. Линейные оптимальные	20

K95	системы управления. \ М.: Мир.1977	
004.9 П 92	Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: Учебн. пособие для втузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1989. – 304с	30
851.2(075) P25	Фельдбаум А.А., Бутковский А.Г. Методы теории автоматического управления. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит, 1971. - 744 с.	20
	Сагадеева Ю.А., Копысов С.П., Новиков А.К. Введение в метод конечных элементов. Ижевск, 2011г.  elibrary.udsu.ru>xmllui/bitstream/handle/123456789 ...	
	Пересыпкин К. В., Пересыпкин В. П., Иванова Е. А.Электронный курс лекций "Компьютерный инженерный анализ"  ssau.ru>files/education/uch_posob/Электронный ...	
	<a href="http://exponenta.ru/">http://exponenta.ru/</a>	
	<a href="https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getst art.pdf">https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getst art.pdf</a>	

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## 9 Материально-техническая база

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы	Номер аудитории
1	Аудитория	13-04
2	Дисплейный класс	13-03в



## 10 Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации

### 10.1 Фонд оценочных средств для проведения ГЭ.

10.1.1 Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 8

Таблица 8 – Состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену
Устная	Список вопросов к экзамену
С применением средств электронного обучения	Тесты (при использовании LMS указать ссылку на ресурс)

9.1.2 Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 2 раздела 4 программы ГИА.

9.1.3 Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки компетенций для ГЭ:

–способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;

–умение справляться с задачами;

–умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно–методической и научной литературы;

–уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 9. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала.

Таблица 9 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	
«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 9.1.4 Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов для проведения ГЭ в письменной форме представлен в таблицах 10.

Таблица 10 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Назначение, область применения и основные характеристики гироскопических датчиков угловой скорости	ПК-2 ОПК-5
2	Схема, статика и динамика датчика угловой скорости прямого измерения	ПК-2 ОПК-5
3	Схема, статика и динамика датчика угловой скорости компенсационного типа	ПК-2 ОПК-5
4	Назначение, область применения и основные характеристики поплавкового интегрирующего гироскопа	ПК-2 ОПК-5
5	Схема и принцип работы лазерного гироскопа	ПК-2 ОПК-5
6	Электрокинематическая схема и принцип работы одноосного гиросtabilизатора астатического типа	ПК-2 ОПК-5
7	Электрокинематическая схема и принцип работы двухосного гиросtabilизатора	ПК-2 ОПК-5
8	Электрокинематическая схема и принцип работы трехосного гиросtabilизатора, построенного на трех двухстепенных гироскопах	ПК-2 ОПК-5
9	Схема и принцип работы гироскопа направления с межрамочной горизонтальной коррекцией	ПК-2 ОПК-5
10	Схема и принцип работы гироскопа направления (указателя направления ортодромии)	ПК-2 ОПК-5
11	Динамические уравнения гироскопа направления. Анализ прецессионного движения	ПК-2 ОПК-5
12	Суть и принципы реализации инерциального метода определения координат подвижного объекта и параметров его движения	ПК-2 ОПК-5
13	Структура и алгоритм функционирования бесплатформенной инерциальной системы	ПК-2 ОПК-5
14	Гироскоп с электростатическим подвесом ротора. Схема и	ПК-2

	принцип действия	ОПК-5
15	Схема и уравнения движения динамически настраиваемого гироскопа с обращенным симметричным упругим подвесом ротора	ПК-2 ОПК-5
16	<p>Дайте определение понятиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пространственное место летательного аппарата;</li> <li>• место (местоположение) ЛА;</li> <li>• траектория полета;</li> <li>• линия заданного пути.</li> </ul>	ОПК-5
17	Что понимается под определением «Маршрут полета». Назовите опорные точки маршрута? Какие дополнительные характеристики отмечают на карте маршрута полета	ОПК-5
18	Что понимается под определением «Система базовых направлений»? Дайте определение понятиям «Истинный путевой угол», «Истинный курс», «Истинный пеленг», «Курсовой угол ориентира», «Угол сноса».	ОПК-5
19	Как связаны между собой понятия истинных и магнитных угловых параметров? Чем отличаются понятия магнитного и компасного курса?	ОПК-5
20	Дайте определение параметрам навигационного треугольника скоростей	ОПК-5
21	Запишите алгоритм курсо-доплеровского счисления для сферической модели Земли и алгоритм счисления ортодромических координат	ОПК-7
22	Основной принцип функционирования спутниковой навигационной системы	ОПК-5
23	Характеристики маневренности, устойчивости и управляемости летательных аппаратов.	ОПК-5
24	Математические модели движения летательного аппарата	ОПК-5 ОПК-5
25	Схема и характеристики электрической рулевой машины	ПК-2
26	Схема и принцип действия электро-гидравлической рулевой машины	ПК-2
27	Понятие рулевого привода. Схема и составные части. Виды обратных связей и их техническая реализация	ПК-2
28	Схема и характеристики рулевого привода с гибкой обратной связью	ПК-2

29	Схема и характеристики рулевого привода с жесткой обратной связью	ПК-2
30	Принципы построения системы стабилизации скорости полета	ПК-2
31	Принципы построения системы стабилизации высоты полета	ПК-2
32	Влияние ОС на параметры электронного усилителя. Повторители	ПК-1 ОПК-1
33	Схемы включения операционных усилителей	ПК-1 ОПК-1
34	Генераторы гармонических колебаний. Условие автогенерации. Структурные схемы	ПК-1 ОПК-1
35	Схема и принцип действия мультивибратора на операционном усилителе	ПК-1 ОПК-1
36	Последовательный и параллельный двоичные счетчики	ПК-1 ОПК-1
37	Аналого-цифровые преобразователи. Принципы построения	ПК-1 ОПК-1
38	Цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения	ПК-1 ОПК-1
39	Триггеры на логических элементах	ПК-1 ОПК-1
40	Структурная схема МП системы и назначение ее элементов	ПК-1 ОПК-1
41	Структура и виды команд микропроцессора	ПК-1 ОПК-1
42	Виды, назначение и характеристики памяти микропроцессора	ПК-1 ОПК-1
43	Основные сведения о микроконтроллерах как системы на одном кристалле	ПК-1 ОПК-1
44	Последовательный обмен данными: шина I <sup>2</sup> S, ее протокол, схемное решение	ПК-1 ОПК-1

45	Реализация интерфейса последовательной связи SPI (Serial Peripheral Interface).	ПК-1 ОПК-1
46	Этапы жизненного цикла сложных технических систем	ПК-2 ОПК-1
47	Экспериментальная отработка как основа системы управления качеством продукции.	ПК-2 ОПК-1
48	Возмущающие факторы в процессе эксплуатации СУ ЛА аэрокосмического назначения	ПК-2 ОПК-1
49	Испытания на воздействие вибраций: условия испытаний и применяемое испытательное оборудование	ПК-2 ОПК-1
50	Испытания на воздействие линейных ускорений: условия испытаний и применяемое испытательное оборудование, методы испытаний	ПК-2 ОПК-1
51	Испытания на воздействие климатических факторов	ПК-2 ОПК-1
52	Надежность приборов и систем. Классификация отказов и причины их возникновения	ПК-2 ОПК-1
53	Обеспечение надежности на различных этапах жизненного цикла изделия. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы. Модели испытаний на надежность.	ПК-2 ОПК-1
54	Взаимосвязь и определение характеристик надежности невосстанавливаемых систем при основном соединении элементов.	ПК-2 ОПК-1
55	Показатели надежности для восстанавливаемых систем. Законы распределения времени безотказной работы. Закон распределения Вейбула.	ПК-2 ОПК-1
56	Методики расчета показателей надежности при последовательном и/или параллельном соединении элементов	ПК-2 ОПК-1
57	Методы повышения надежности приборов и систем при проектировании, производстве и эксплуатации	ПК-2 ОПК-1
58	Основные компоненты и функциональные узлы ГПС	ПК-1
59	Обобщенная кинематическая схема ГП для измерения параметров угловой ориентации объекта	ПК-1

60	Датчики углов и управляющих моментов, их разновидности и характеристики	ПК-1
61	Расчет цепей коррекции ГП для измерения параметров угловой ориентации	ПК-1 ОПК-1
62	Кинематическая и моментная азимутальная коррекция. Расчет параметров	ПК-1 ОПК-1
63	Расчет порога чувствительности гироскопического датчика угловой скорости. Пути его снижения.	ПК-1 ОПК-1
64	Расчет частоты собственных колебаний гиروزла гироскопического датчика угловой скорости и степени затухания его колебаний	ПК-1 ОПК-1
65	Чувствительность гироскопического датчика угловой скорости по перекрестному каналу и способы ее уменьшения	ПК-1 ОПК-1
66	Методика синтеза регулятора в системе стабилизации по заданным характеристикам в переходном процессе	ПК-2 ОПК-7 ОПК-8
67	Пример синтеза регуляторов в статической системе стабилизации.	ПК-2 ОПК-7 ОПК-8
68	Пример синтеза регуляторов в астатической системе стабилизации.	ПК-2 ОПК-7 ОПК-8
69	Аналитическое конструирование регуляторов	ПК-6 ОПК-7
70	Принципы формирования функционала в задачах АКОР	ПК-6 ОПК-7
71	Методики выбора весовых констант функционала при решении задачи проектирования регуляторов методом АКОР	ПК-6 ОПК-7
72	Синтез регуляторов методом АКОР в системах управления	ПК-6 ОПК-7
73	Синтез регуляторов методом АКОР в системах управления при наличии помех	ПК-6 ОПК-7

74	Схема и принцип действия маятникового гироскопического компаса	ПК-2 ОПК-1
----	--	---------------

Таблица 11 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 12 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

## **10.2. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР**

10.1.2 Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки компетенций для ВКР и ее защиты:

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно–управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования поставленным цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно доложить содержание ВКР;
- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;



–другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5–балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 13 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент аргументированно делает выводы;</li> <li>– прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент строго придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</li> <li>– студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент обоснованно делает выводы;</li> <li>– прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии);</li> <li>– студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения;</li> <li>– студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент неаргументированно делает выводы и заключения;</li> <li>– не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент плохо владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент отступает от регламента выступления;</li> <li>– студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада;</li> <li>– отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– студент не может обосновать выбор темы ВКР;</li> <li>– студент не может сформулировать выводы;</li> <li>– слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент не владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала;</li> <li>– студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент не соблюдает регламент выступления;</li> <li>– отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада;</li> <li>– отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;</li> <li>– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.</li> </ul>

\* *Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

### 10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР составляет не менее 80 %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

- РДО ГУАП. СМК 2.75 – Положение «Проведение в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 – Положение «Порядок разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 3.160 – Положение «О выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

**Примерный перечень тем, предлагаемый студентам для подготовки ВКР**

№ п/п	Тема
1	Разработка и исследование алгоритмов оценивания параметров микромеханических гироскопов
2	Система стабилизации вертолета.
3	Навигационная дальномерная система
4	Волновой микромеханический гироскоп с кольцевым резонатором
5	Системы относительной навигации и ориентации пикоспутников cubesat
6	Гироскоп со сферическим шарикоподшипниковым подвесом
7	Исследование динамических характеристик двумерного микромеханического гироскопа роторного типа
8	Стабилизатор оптического изображения на МЭМС
9	Резервированный блок датчиков угловых скоростей на микромеханических гироскопах
10	Синтез и исследование регулятора системы гироскопической стабилизации координатора цели
11	Исследование способов повышения стойкости микромеханических гироскопов к внешним механическим воздействиям
12	Комплексированный измеритель малой высоты полета
13	Автогенераторные схемы микромеханических акселерометров компенсационного типа
14	Системы управления сближением пико спутников на орбите
15	Система управления ориентацией космического аппарата для исследования дальнего космоса
16	Курсовертикаль на МЭМС для малоразмерного беспилотного летательного аппарата

17	Адаптивные алгоритмы в интегрированных навигационных комплексах
18	Типовые навигационные вычисления в БЦВМ
19	Система измерения аэроупругих характеристик для моделей в потоке аэродинамической трубы
20	Двухосный управляемый гиросtabilизатор для радиолокационного координатора цели
21	Калибровка двухосного микромеханического акселерометра

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки/специальности «24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» от работодателя

## Лист внесения изменений в программу ГИА

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