

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

Кафедра № 11

УТВЕРЖДАЮ

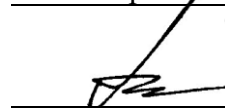
Ответственный за образовательную
программу

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 19 » 06 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ


Код направления подготовки/ специальности	12.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Измерительные информационные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

19.06.2024
(подпись, дата)

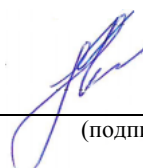
Б.Л. Бирюков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«_19_» ___06___ 2024 г., протокол № _9_

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

19.06.2024
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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

19.06.2024
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», направленности «Измерительные информационные технологии», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

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; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; 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 нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи,

		<p>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	<p>*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<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; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<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 кооперацию в цифровой среде</p> <p>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</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с</p>

		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 правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	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
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных	ОПК-1.3.1 знать современную научную картину мира ОПК-1.У.1 уметь выявлять естественнонаучную сущность проблемы ОПК-1.У.2 уметь оформлять документацию для защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности ОПК-1.В.1 владеть навыками формулирования задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах

	исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.3.1 знать принципы организации проведения научного исследования ОПК-2.У.1 уметь организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения ОПК-2.В.1 владеть навыками представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.3.1 знать средства информационных систем и технологий, используемых в своей предметной области ОПК-3.3.2 знать современные технологии построения систем искусственного интеллекта ОПК-3.У.1 уметь предлагать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач ОПК-3.У.2 уметь разрабатывать информационное обеспечение систем искусственного интеллекта ОПК-3.В.1 владеть навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность формулировать	ПК-1.3.1 знать последовательность действий при формулировании целей и

	<p>цели, определять задачи, составлять программы исследований в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>определении задач исследования в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе использования доступных источников информации</p> <p>ПК-1.У.1 уметь выбирать и организовывать выбор направления исследования в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p> <p>ПК-1.У.2 уметь организовывать и проводить работу по повышению квалификации работников, занимающихся научными исследованиями</p> <p>ПК-1.В.1 владеть навыками составления методических программ проведения исследований и разработок с использованием имеющихся источников информации</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-2 Готовность выбирать оптимальные методики экспериментальных исследований и наблюдений в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, организовывать проведение необходимых экспериментальных работ, проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений</p>	<p>ПК-2.3.1 знать методики экспериментальных исследований и наблюдений в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры</p> <p>ПК-2.У.1 уметь выбирать и управлять выбором оптимальных методик экспериментальных исследований и наблюдений</p> <p>ПК-2.В.1 владеть навыками проведения измерений с выбором современных технических средств и обработкой результатов измерений</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способность разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового</p>	<p>ПК-3.3.1 знать методы и средства проведения научных исследований и разработок, включая построение математических моделей объектов исследования в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры</p> <p>ПК-3.У.1 уметь выбирать средства проведения научных исследований и</p>

	приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	разработок, включая использование компьютерного моделирования ПК-3.В.1 владеть навыками проведения анализа и теоретического обобщения научных данных
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	ПК-4.3.1 знать теоретические основы анализа данных и машинного обучения ПК-4.3.2 знать принципы обучения и применения нейронных сетей ПК-4.3.3 знать теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением ПК-4.У.1 уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты ПК-4.У.2 уметь настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями ПК-4.У.3 уметь выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи ПК-4.В.1 владеть навыками оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач ПК-4.В.2 владеть навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей ПК-4.В.3 владеть навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способность разрабатывать техническое задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового	ПК-5.3.1 знать принципы формирования исходных данных и требований при проектировании систем бортового оборудования ЛА ПК-5.3.2 знать постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем с использованием методов искусственного интеллекта ПК-5.У.1 уметь разрабатывать

	оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов	электронные модели систем при проектировании бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов ПК-5.У.2 уметь применять методы анализа и синтеза систем на основе искусственного интеллекта ПК-5.В.1 владеть навыками применения программных средств и инструментов САПР при разработке авиационного и космического бортового оборудования
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способность организовывать проведение работ по оценке технико-эксплуатационных характеристик и отработке бортового оборудования, его составных частей и комплектующих изделий, технической поддержки по обучению специалистов в части, касающейся комплектующих изделий и БРЭО	ПК-6.3.1 знать состав бортового оборудования ЛА, принципы построения информационно-измерительных систем и устройств ПК-6.У.1 уметь формулировать критерии и выполнять расчёты для оценки технико-эксплуатационных характеристик систем бортового оборудования в составе ЛА ПК-6.В.1 владеть навыками анализа и систематизации данных при экспериментальной проверке и отработке систем бортового оборудования, разработки обучающих материалов по системам бортового оборудования в соответствии с программой обучения

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(ГЭ);
- выполнение и 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
4	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 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Информационные технологии в приборостроении
История и современные проблемы приборостроения
Системный анализ в приборостроении
Методология научных исследований
Учебная практика
Методы искусственного интеллекта
Производственная преддипломная практика
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Информационные технологии в приборостроении
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Методы оптимизации проектных решений
Проектный менеджмент
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Научно-технический семинар
Проектный менеджмент
Производственная (педагогическая) практика
УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Научно-технический семинар
УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»
Научно-технический семинар
Системный анализ в приборостроении
Проектный менеджмент
Производственная (педагогическая) практика
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»
История и современные проблемы приборостроения
Системный анализ в приборостроении
Производственная (педагогическая) практика
ОПК-1 «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении»
История и современные проблемы приборостроения
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системный анализ в приборостроении
Методология научных исследований
ОПК-2 «Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной

деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Методология научных исследований
ОПК-3 «Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач»
Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии
Информационные технологии в приборостроении
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системный анализ в приборостроении
ПК-1 «Способность формулировать цели, определять задачи, составлять программы исследований в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации»
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Методы оптимизации проектных решений
Модели сигналов и помех приборных систем
Системы позиционирования летательных аппаратов
Бортовые интеллектуальные системы авионики
Интеллектуальные обучающие системы
Методы искусственного интеллекта
Методы нечеткой логики в системах принятия решения
Методы обработки измерительной информации
Методы обработки информации в условиях априорной неопределенности
Проектирование систем контроля и диагностики
Производственная (педагогическая) практика
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Готовность выбирать оптимальные методики экспериментальных исследований и наблюдений в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, организовывать проведение необходимых экспериментальных работ, проводить анализ результатов экспериментов и наблюдений»
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Интеллектуальные микромеханические датчики
Микромеханические датчики авионики
Модели сигналов и помех приборных систем
Методы обработки измерительной информации
Методы обработки информации в условиях априорной неопределенности
Проектирование систем контроля и диагностики
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «Способность разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования»
Математическое моделирование конструкций приборов
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Интеллектуальные микромеханические датчики
Методы оптимизации проектных решений
Микромеханические датчики авионики

Модели сигналов и помех приборных систем
Системы позиционирования летательных аппаратов
Интеллектуальные обучающие системы
Методы искусственного интеллекта
Методы нечеткой логики в системах принятия решения
Методы обработки измерительной информации
Методы обработки информации в условиях априорной неопределенности
Проектирование систем контроля и диагностики
Производственная (педагогическая) практика
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»
Информационные технологии в приборостроении
Бортовые интеллектуальные системы авионики
Методы искусственного интеллекта
ПК-5 «Способность разрабатывать техническое задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов»
Математическое моделирование конструкций приборов
Научно-технический семинар
Интеллектуальные микромеханические датчики
Методы оптимизации проектных решений
Микромеханические датчики авионики
Модели сигналов и помех приборных систем
Обеспечение технологичности сборки и контроля приборов
Системы позиционирования летательных аппаратов
Учебная практика
Бортовые интеллектуальные системы авионики
Методы искусственного интеллекта
Методы нечеткой логики в системах принятия решения
Методы обработки измерительной информации
Проектирование систем контроля и диагностики
Проектный менеджмент
Производственная (проектно-конструкторская) практика
Производственная преддипломная практика
ПК-6 «Способность организовывать проведение работ по оценке технико-эксплуатационных характеристик и отработке бортового оборудования, его составных частей и комплектующих изделий, технической поддержки по обучению специалистов в части, касающейся комплектующих изделий и БРЭО»
Научно-технический семинар
Интеллектуальные микромеханические датчики
Микромеханические датчики авионики
Модели сигналов и помех приборных систем
Обеспечение технологичности сборки и контроля приборов
Системы позиционирования летательных аппаратов
Учебная практика
Бортовые интеллектуальные системы авионики
Интеллектуальные обучающие системы
Методы обработки измерительной информации
Методы обработки информации в условиях априорной неопределенности
Проектирование систем контроля и диагностики

Проектный менеджмент
Производственная (педагогическая) практика
Производственная (проектно-конструкторская) практика
Производственная преддипломная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

ГЭ проводится по одной или нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. ГЭ проводится по утвержденной организацией программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на ГЭ, и рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ.

Перед ГЭ проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу ГЭ.

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

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

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

К ГЭ допускается обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП ВО.

Результаты ГЭ, проводимого в письменной форме, объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения. Решения ГЭК оформляются в виде протоколов, в которые вносятся вопросы из экзаменационных билетов, полученных обучающимися.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР, определяемые спецификой ОП.

Текст ВКР включает в себя следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- содержание;
- определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки (при наличии);
- введение;
- разделы, определяемые спецификой ВКР;
- заключение (выводы);
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой.

В перечень дополнительных компонентов входят:

- расчёт статических и динамических погрешностей рассматриваемого устройства;
- расчёт надёжности устройства с разработкой рекомендаций по её повышению;
- компьютерное моделирование с целью определения показателей качества.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат(аннотация) для ВКР не требуется.

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

Рекомендуется следующая структура иллюстративно–графического материала:

- первый слайд (плакат) должен содержать название вида ВКР (магистерская

диссертация), наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;

– далее следует разместить на слайдах (плакатах) материал вводно–мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;

– затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;

– в заключительной части на слайдах (плакатах) следует подвести итог выполненной работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад обучающегося.

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

Во время защиты в отведенное время студент должен показать знание темы, умение логично и четко излагать материал исследования, обосновать полученные выводы, продемонстрировать уровень приобретенных компетенций.

Рекомендуемая структура доклада:

- цель и задачи работы;
- объект и предмет работы;
- используемые решения;
- выводы по работе;
- рекомендации (предложения).

На доклад, как правило, отводится 10 минут. Желательно, чтобы доклад не зачитывался с листа. Допустимо использование распечатанного варианта доклада для ориентировки во времени выступления и содержания доклада.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

После получения задания на выполнение ВКР обучающийся осуществляет самостоятельную разработку ВКР. При этом руководитель ВКР и консультанты (при их назначении) оказывают обучающемуся помощь в организации и выполнении работы, проводят для обучающегося систематические консультации, проверяют выполнение работы (по частям или в целом). Форма взаимодействия обучающегося с руководителем и консультантами, график выполнения ВКР определяются руководителем и консультантами по согласованию с обучающимся.

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 о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.05 A23	Nebylov A.V., Watson J. (Editors). Aerospace Navigation Systems. J.Wiley&Sons, UK, 2016, 392 p. http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1119163072.html	5
629 С 40	Небылов А.В., Никитин В.Г., Панферов А.И., Овчинникова Н.А. Системы позиционирования транспортных аппаратов. Учебное пособие. ГУАП, СПб, 2014, 85 с.	5
519.2 С 79	Степанов О.А. Основы теории оценивания в приложении к задачам обработки навигационной информации. Ч.1 и 2. Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2010, 509 с., 2012, 417 с.	12
681.5(075) И20	Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Иванов, В. Г. Никитин, В. Ю. Чернов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2004. - 98 с. : рис. - Библиогр.: с. 96 (16 назв.). - ISBN 5-8088-0114-1 : Б. ц. 92.	91
629.07 Б-75.	Боднер В.А. Авиационные приборы: Учебник. М.: Машиностроение, 2011.- 512с.(репринт)	45
УДК 629.7.05 М 22	Мамаев В.Я., Чернов В.А. Приборное оборудование рабочего места обучаемого СНТШ «Рефрен-Н»: учеб. пособие/ГУАП.- Спб., 2006. 87 с.	70
681.5 Б 53	Бесекерский В.А., Небылов А.В. Робастные системы автоматического управления. М., Наука, 1985.	5
УДК 629.735.35. (075.8)	Воробьев В.Г., Кузнецов С.В. Автоматическое управление полётом самолетов. – М.: Транспорт, 1995. 448 с.	10
УДК [681.5:689. 7](075.8)	Синяков А.Н., Шаймарданов Ф.А. Системы автоматического управления ЛА и их силовыми установками. М.: Машиностроение, 1991. 320 с.	20

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных 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 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитории для лекционных и практических занятий, используемые для проведения ГИА	

10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Письменная	Список вопросов к экзамену

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения 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 профессиональной 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 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев 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"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им

		идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Раскройте содержание критериев принятия решений	УК-1
2	Раскройте содержание основных правил принятия решений в условиях априорной неопределённости.	УК-1
3	Дайте определение адаптивного правила принятия решений и раскройте содержание критериев, определяющих их содержание.	УК-1
4	Примеры наиболее успешных проектов в области аэрокосмического приборостроения.	УК-2
5	Области применения и преимущества проектного управления в приборостроении.	УК-2
6	Критерии качества проекта в приборостроении.	УК-2
7	Отчетная информация, необходимая для эффективных коммуникаций по проекту в приборостроении.	УК-3
8	Структура IFAC и роль Международного	УК-4

	технического комитета IFAC Aerospace в развитии сотрудничества исследователей в области аэрокосмического приборостроения	
9	Роль Европейского космического агентства в современных и перспективных проектах в области аэрокосмической техники.	УК-5
10	Структура проекта в приборостроении, назначение ключевых ролей, планирование взаимодействия и коммуникаций.	УК-6
11	Модели динамики движения управляемых аэрокосмических аппаратов.	ОПК-1
12	Частотные методы оценки устойчивости САУ.	ОПК-1
13	Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста.	ОПК-1
14	Постановка задачи оптимального оценивания.	ОПК-1
15	Байесовский подход. Свойства байесовских оценок.	ОПК-1
16	Структура организации авиационных разработок и исследований в России, защита результатов интеллектуальной деятельности.	ОПК-2
17	Какую роль играют беспроводные сетевые технологии в современном производстве	ОПК-3
18	Роль современной теории автоматического управления, теории оценивания и теории фильтрации в развитии и совершенствовании приборного оборудования аэрокосмических аппаратов.	ПК-1
19	Данные и знания. Модели представления знаний.	ПК-1
20	Искусственный интеллект как метод автоматизации выбора направлений исследований.	ПК-1
21	Принцип работы, характеристики и модели аэрометрических датчиков.	ПК-2
22	Принцип работы, характеристики и модели акселерометров.	ПК-2
23	Принцип работы, характеристики и модели гироскопов	ПК-2
24	Принцип работы, характеристики и модели МЭМС инерциальных датчиков.	ПК-2
25	Построение интегрированной навигационной системы по схеме фильтрации.	ПК-2
26	Особенности описания поведения динамических систем и процесса измерений.	ПК-2
27	Обработка результатов измерений.	ПК-2
28	Оценки и их классификация.	ПК-2
29	Методы наименьших квадратов: МНК, обобщенный МНК, модифицированный МНК.	ПК-2
30	Метод максимального правдоподобия.	ПК-2
31	Постановка задачи оптимального оценивания.	ПК-2
32	Особенности обработки нелинейных измерений.	ПК-2
33	Байесовский подход. Свойства байесовских оценок	ПК-2
34	Модели динамики движения управляемых аэрокосмических аппаратов.	ПК-3
35	Основные принципы контроля технических объектов.	ПК-3

36	Классификация ошибок измерений и возмущений.	ПК-3
37	Дайте определение достоверности контроля и её основных составляющих.	ПК-3
38	Приведите основные показатели достоверности системы контроля и ошибок контроля.	ПК-3
39	Раскройте содержание оптимального и квазиоптимального правил принятия решений о состоянии объекта контроля.	ПК-3
40	Раскройте содержание критериев принятия решений Котельникова и Неймана-Пирсона.	ПК-3
41	Система технического обслуживания объектов контроля. Задачи, и цели системы технического обслуживания.	ПК-3
42	Граф состояний системы технического обслуживания и система уравнений Колмогорова как модель технического обслуживания.	ПК-3
43	Раскройте содержание основных правил принятия решений в условиях априорной неопределённости.	ПК-3
44	Дайте определение адаптивного правила принятия решений и раскройте содержание критериев, определяющих их содержание.	ПК-3
45	Архитектура искусственных нейронных сетей.	ПК-4
46	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.	ПК-4
47	Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации	ПК-4
48	Раскройте понятие и назначение: CAD, PDM, ERP, HRM, CRM, SPC.	ПК-5
49	Какая конструкторская документация оформляется при разработке электрической принципиальной схемы?	ПК-5
50	Назначение, состав авионики.	ПК-6
51	Построение интегрированной навигационной системы по схеме фильтрации.	ПК-6
52	Целесообразность выполнения условия инвариантности при построении систем позиционирования.	ПК-6
53	Слабо связанные интегрированные системы позиционирования.	ПК-6
54	Сильно связанные интегрированные системы позиционирования.	ПК-6
55	Целостность интегрированных систем позиционирования.	ПК-6
56	Системы позиционирования с астатизмом.	ПК-6
57	Цифровые системы позиционирования.	ПК-6
58	Системы предупреждения критических режимов.	ПК-6
59	Направления исследований в области систем интеллектуальной поддержки экипажа.	ПК-6
60	Телеоцентрический подход к созданию авиационных эргатических систем.	ПК-6

61	Иерархия уровней интеллектуальной поддержки экипажа.	ПК-6
62	Использование искусственных нейронных сетей для интеллектуализации бортового оборудования.	ПК-6
63	Использование методов нечеткой логики при принятии решений.	ПК-6
64	Летная годность и эргономическое обеспечение безопасности полета.	ПК-6
65	Структура авиационной транспортной системы (АТС).	ПК-6
66	Обобщенная структура авиационного тренажера.	ПК-6
67	Безопасность полета: градации последствий особых ситуаций (ОС), количественные критерии оценки ОС.	ПК-6

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

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

Таблица 11 – 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.

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

Описание показателей для оценки индикаторов достижения 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, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить 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

профессиональной 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 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	иллюстративно–графического (при наличии) материала; – студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость; – студент не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада; – отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы; – студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР; – содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** 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 должен составлять не менее «69» %.

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 о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке 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»;

– а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

Разработка и исследование алгоритмов и программного обеспечения измерительной системы
Исследование комплексного астатического спектрально-финитного метода оценки сигналов
Исследование микромеханической курсовой системы
Бортовой комплекс измерения параметров движения квадрокоптера
Разработка алгоритма бокового маневрирования тяжелого самолета
Квазиоптимальные универсальные модели дистанционного адаптивного контроля навигационных знаний
Система управления движением пико-спутников CubeSat
Метод измерения добротности микромеханического гироскопа LL-типа
Комплекс дистанционного адаптивного обучения с интеллектуальной системой восстановления навигационных знаний
Исследование характеристик микромеханических акселерометров
Разработка и исследование мотивационного дистанционного адаптивного тестирования навигационных знаний
Резервная система определения местоположения летательного аппарата при помощи радиотехнических средств ближней навигации
Исследование алгоритмов комплексной спектрально-марковской фильтрации
Система автоматической генерации программного кода для программирования многофункциональных индикаторов

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