

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	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Санкт-Петербург –2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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


(подпись, дата) 19.06.2024

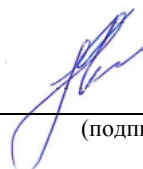
Б.Л. Бирюков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«_19_» ____ 06 ____ 2024 г., протокол № _9_

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата) 19.06.2024

Н.Н. Майоров
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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


(подпись, дата) 19.06.2024

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», направленности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации УК-1.Д.3 определяет требования и

		ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p> <p>УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта</p> <p>УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме</p> <p>УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития</p>
Универсальные	*УК-3 Способен	УК-3.3.1 знать основы социального

компетенции	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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 систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного

		<p>разнообразия общества в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p>УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p> <p>УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны</p> <p>УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность</p> <p>УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов</p>	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса</p>

	образования в течение всей жизни	при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять 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 поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной 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 принимать	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения

	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и технологиями производства приборов ОПК-1.В.1 владеть навыками применения общепрофессиональных знаний при решении практических задач, связанных с профессиональной деятельностью
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально	ОПК-2.3.1 знать основные этапы жизненного цикла технических объектов и процессов ОПК-2.У.1 уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических, экономических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

	правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.В.1 владеть способностью осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических, экономических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ОПК-3.3.1 знать основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-3.У.1 уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-3.В.1 владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.3.2 знать стандарты, нормативы и требования информационной безопасности ОПК-4.3.3 знать современные технологии построения систем искусственного интеллекта ОПК-4.У.1 уметь выбирать и использовать в профессиональной деятельности компьютерное и сетевое оборудование, программное обеспечение ОПК-4.У.2 уметь соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения ОПК-4.У.3 уметь разрабатывать информационное обеспечение систем искусственного интеллекта ОПК-4.В.1 владеть навыками использования современных систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской	ОПК-5.3.1 знать современное программное обеспечение для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать проектную и конструкторскую

	документации в соответствии с нормативными требованиями	документацию в соответствии с нормативными требованиями ОПК-5.В.1 владеть современными средствами автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность применять методы анализа и синтеза измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров при проектировании и конструировании, приборов и комплексов	ПК-1.3.1 знать основные методы анализа и синтеза измерительных и управляющих систем, методы обработки информации, в том числе на основе искусственного интеллекта ПК-1.У.1 уметь выполнять оптимальный и параметрический синтез измерительных систем и систем контроля параметров авиационных и космических летательных аппаратов ПК-1.В.1 владеть навыками определения показателей качества функционирования измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способность применять современные электротехнические изделия, средства электроники и микропроцессорной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров	ПК-2.3.1 знать возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов ПК-2.3.2 знать технологии обработки и представления информации с использованием средств вычислительной техники, в том числе на основе искусственного интеллекта ПК-2.У.1 уметь разрабатывать структурные и принципиальные схемы узлов измерительно-вычислительных комплексов авиационных и космических летательных аппаратов ПК-2.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения измерительных, управляющих и контролирующих систем авиационных и космических летательных аппаратов
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических	ПК-3.3.1 знать состав комплекса бортового оборудования и основные технические характеристики информационно-измерительных систем и устройств авиационных и космических летательных аппаратов ПК-3.3.2 знать методики и средства проведения испытаний и отработки систем бортового оборудования летательных аппаратов ПК-3.У.1 уметь разрабатывать элементы

	летательных аппаратов	<p>программы испытаний систем бортового оборудования, в том числе с использованием имитационного моделирования и тренажёрных систем</p> <p>ПК-3.У.2 уметь проводить обработку и анализ материалов, получаемых в процессе исследований комплексов бортового оборудования летательных аппаратов</p> <p>ПК-3.В.1 владеть навыками построения структурной схемы измерений, применения методов обработки данных в бортовых измерительных системах</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-4 Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования</p>	<p>ПК-4.3.1 знать технические характеристики и принципы работы систем бортового оборудования, основные характеристики авиационных и космических летательных аппаратов, основы эргономики, включая формы и виды индикации, основы проектирования конструкций бортового оборудования</p> <p>ПК-4.3.2 знать классификацию неисправностей и отказов в системах бортового оборудования и методы их обнаружения</p> <p>ПК-4.У.1 уметь разрабатывать исходные данные для проведения расчетов режимов функционирования бортового оборудования</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками комплексирования информационных приборов, применения методов теории автоматического управления, определения характеристик надежности бортового оборудования</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-5 Способность осуществлять технический контроль с использованием контрольно-измерительных приборов и разрабатывать новые методики технического контроля</p>	<p>ПК-5.3.1 знать технические характеристики средств измерений и контроля, основные понятия технического контроля, технологического процесса, технологической операции</p> <p>ПК-5.У.1 уметь разрабатывать устройства преобразования и обработки информации, используемые при измерениях и контроле</p> <p>ПК-5.В.1 владеть навыками разработки схем измерений и контроля</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-6 Готовность использовать знание основных методов искусственного</p>	<p>ПК-6.3.1 знать современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности, основные модели,</p>

	<p>интеллекта в последующей профессиональной деятельности</p>	<p>алгоритмы и методы нечеткой логики, а также базовые модели нейронной сети, которые могут быть использованы при формализации решений прикладных задач</p> <p>ПК-6.3.2 знать теоретические основы и модели представления знаний, технологии построения экспертных систем, основанных на правилах</p> <p>ПК-6.3.3 знать постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем</p> <p>ПК-6.3.4 знать теоретические основы анализа данных и машинного обучения</p> <p>ПК-6.3.5 знать принципы обучения и применения нейронных сетей</p> <p>ПК-6.3.6 знать теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением</p> <p>ПК-6.У.1 уметь работать на современной вычислительной технике</p> <p>ПК-6.У.2 уметь разрабатывать информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем обработки информации и управления</p> <p>ПК-6.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-6.У.4 уметь создавать модели представления знаний для систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности на основе использования нечеткого логического вывода</p> <p>ПК-6.У.5 уметь планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента</p> <p>ПК-6.У.6 уметь применять методы машинного обучения, подготавливать данные и интерпретировать результаты</p> <p>ПК-6.У.7 уметь настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями</p> <p>ПК-6.У.8 уметь выбирать и реализовывать алгоритмы обучения с подкреплением с учетом специфики задачи</p> <p>ПК-6.В.1 владеть навыками создания программно-технических средств интеллектуальных систем управления</p> <p>ПК-6.В.2 владеть навыками и приемами</p>
--	---	--

		<p>проведения компьютерного моделирования интеллектуальных систем с использованием специализированного языка программирования</p> <p>ПК-6.В.3 владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования</p> <p>ПК-6.В.4 владеть навыками оценки применимости алгоритмов, возможных рисков и последствий ошибок, поиска оптимальных решений для рабочих задач</p> <p>ПК-6.В.5 владеть навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей</p> <p>ПК-6.В.6 владеть навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Инженерия космических систем	<p>ПК-7.3.1 знать баллистику и динамику космического полета малого космического аппарата (МКА), архитектуру и алгоритмы работы систем навигации и управления движением, обеспечение дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), методы проведения испытаний, проектирования полезных нагрузок и служебных систем космических аппаратов, теорию надежности</p> <p>ПК-7.У.1 уметь проводить компьютерное моделирование траекторного движения МКА на орбите как динамического объекта, подготавливать рациональные расчётные 3D-модели изделий, выполнять сборочные и монтажные чертежи и спецификации, разрабатывать принципиальные электрические схемы, использовать интерпретирующий язык Python и C/C++</p> <p>ПК-7.В.1 владеть навыками работы в САПР SolidWorks (SW), базовыми умениями работы с деталями и сборками; навыками использования оборудования для сборки и испытаний МКА, паяльного и контрольно-измерительного оборудования,</p>

		<p>вычислительной техники, необходимых инструментов</p> <p>ПК-7.В.2 владеть общими понятиями об эргономике при сборке и эксплуатации изделия, навыками разработки и имитационного моделирования бортовых систем МКА с использованием вычислительной техники, выполнения компоновки бортового оборудования МКА, разработки специального программного обеспечения (СПО) для бортового компьютера, разработки, изготовления, проверки бортовой кабельной сети, пайки разъемов, жгутовки кабелей</p>
--	--	--

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
10	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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ
Техноэтика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Философия
Компьютерные технологии в приборостроении
Производственная практика

Электроизмерительная техника
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов
Аэромеханика
Исследование динамических свойств летательных аппаратов
Марковские модели сигналов и систем
Математическое моделирование сигналов и помех приборных систем
Надежность авиационных приборов и ИВК
Схемотехника
Базовые технологии приборостроения
Информационно-статистическая теория измерений
Методы анализа и синтеза информационно-измерительных систем
Моделирование процессов и систем
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Проектирование цифровых измерительно-вычислительных комплексов
Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры
Комплексирование информационно-измерительных устройств
Методы цифровой обработки измерительной информации
Организация обмена информацией
Системы автоматического управления летательных аппаратов
Системы стабилизации, ориентации и навигации
Системы управления силовыми установками летательных аппаратов
Алгоритмическое и программное обеспечение
Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
Производственная преддипломная практика
Системы отображения информации
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Экономика
Инженерная и компьютерная графика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Метрология
Механика
Производственная практика
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэромеханика
Исследование динамических свойств летательных аппаратов
Марковские модели сигналов и систем
Математическое моделирование сигналов и помех приборных систем
Надежность авиационных приборов и ИВК
Схемотехника
Теоретические основы конструирования приборов

Базовые технологии приборостроения
Информационно-статистическая теория измерений
Методы анализа и синтеза информационно-измерительных систем
Моделирование процессов и систем
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Проектирование цифровых измерительно-вычислительных комплексов
Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры
Комплексование информационно-измерительных устройств
Методы цифровой обработки измерительной информации
Организация обмена информацией
Системы автоматического управления летательных аппаратов
Системы стабилизации, ориентации и навигации
Системы управления силовыми установками летательных аппаратов
Алгоритмическое и программное обеспечение
Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
Производственная преддипломная практика
Системы отображения информации
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Психология
Социология
Производственная практика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Культурология
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Философия
Производственная преддипломная практика
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Культурология
Техноэтика
Учебная практика
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
Психология
Социология
Производственная практика
Производственная преддипломная практика

УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
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»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Инженерная и компьютерная графика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Материаловедение
Электротехника
Компьютерные технологии в приборостроении
Механика
Основы автоматического управления
Физические основы получения информации
Электроника
Теоретические основы конструирования приборов
ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов»
Экономика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Экология
Теоретические основы конструирования приборов
ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении»
Физика
Химия
Материаловедение
Метрология

Физические основы получения информации
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Информатика
Алгоритмизация и программирование
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Компьютерные технологии в приборостроении
Защита информации
ОПК-5 «Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями»
Информатика
Алгоритмизация и программирование
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Компьютерные технологии в приборостроении
Метрология
Механика
Электроника
Теоретические основы конструирования приборов
ПК-1 «Способность применять методы анализа и синтеза измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров при проектировании и конструировании, приборов и комплексов»
Электроизмерительная техника
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэромеханика
Марковские модели сигналов и систем
Математическое моделирование сигналов и помех приборных систем
Информационно-статистическая теория измерений
Методы анализа и синтеза информационно-измерительных систем
Моделирование процессов и систем
Производственная практика
Комплексирование информационно-измерительных устройств
Методы цифровой обработки измерительной информации
Системы автоматического управления летательных аппаратов
Системы стабилизации, ориентации и навигации
Системы управления силовыми установками летательных аппаратов
Алгоритмическое и программное обеспечение
Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способность применять современные электротехнические изделия, средства электроники и микропроцессорной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров»
Учебная практика
Производственная практика
Электроизмерительная техника
Схемотехника
Базовые технологии приборостроения

Моделирование процессов и систем
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Проектирование цифровых измерительно-вычислительных комплексов
Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры
Методы цифровой обработки измерительной информации
Организация обмена информацией
Алгоритмическое и программное обеспечение
Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения
Системы отображения информации
ПК-3 «Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических летательных аппаратов»
Учебная практика
Основы комплексов бортового оборудования
Производственная практика
Электроизмерительная техника
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов
Исследование динамических свойств летательных аппаратов
Надежность авиационных приборов и ИВК
Базовые технологии приборостроения
Информационно-статистическая теория измерений
Моделирование процессов и систем
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Комплексование информационно-измерительных устройств
Методы цифровой обработки измерительной информации
Организация обмена информацией
Системы автоматического управления летательных аппаратов
Системы стабилизации, ориентации и навигации
Системы управления силовыми установками летательных аппаратов
Алгоритмическое и программное обеспечение
Бортовые вычислительные комплексы навигации и самолетовождения
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
Производственная преддипломная практика
Системы отображения информации
ПК-4 «Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования»
Основы комплексов бортового оборудования
Производственная практика
Электроизмерительная техника
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов
Аэромеханика
Исследование динамических свойств летательных аппаратов
Надежность авиационных приборов и ИВК
Схемотехника
Базовые технологии приборостроения
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Комплексование информационно-измерительных устройств

Методы цифровой обработки измерительной информации
Организация обмена информацией
Системы автоматического управления летательных аппаратов
Системы стабилизации, ориентации и навигации
Системы управления силовыми установками летательных аппаратов
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
Производственная преддипломная практика
Системы отображения информации
ПК-5 «Способность осуществлять технический контроль с использованием контрольно-измерительных приборов и разрабатывать новые методики технического контроля»
Производственная практика
Электроизмерительная техника
Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов
Надежность авиационных приборов и ИВК
Схемотехника
Базовые технологии приборостроения
Основы проектирования измерительно-вычислительных комплексов
Проектирование цифровых измерительно-вычислительных комплексов
Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры
Методы цифровой обработки измерительной информации
Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
ПК-6 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности»
Интеллектуальные системы
ПК-7 «Инженерия космических систем»
Инженерия космических систем

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 (бакалаврская работа), 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 5–7 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)
681.5 М 18	Малаханов Р.Н. Дискретные информационно-измерительные системы: уч. пособие. СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 111 с.	112
004 М74	Малаханов Р.Н. Модуль аналого-цифрового преобразования микроконтроллеров Microchip серии PIC18F. СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2014. - 37 с.	87
681.5(075) И20	Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов [Текст] : учебное пособие / Ю. П. Иванов, В. Г. Никитин, В. Ю. Чернов ; С.-Петербург. 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. Имеет гриф УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники	91
531 Ш 65	Технические измерения и приборы [Текст] : учебник / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2010. - 383 с. - (Высшее профессиональное образование). - Загл. обл. : Автоматизация и управление. - Библиогр.: с. 377-378 (21 назв.). - ISBN 978-5-7695-6623-3 (в пер.): 608.30 р.	17
629.07, Б-75.	Боднер В.А. Авиационные приборы: Учебник. М.: Машиностроение, 2011.- 512с.(репринт)	45
635 К56	Карамайкин А.С. Системы отображения информации. СПб. ГУАП. 2011.	50

681.5 К Б53	Бесекерский В.А. Цифровые автоматические системы. М.: Наука. 1976. 576 с.	55
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»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> – 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;

		<ul style="list-style-type: none"> – 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/устной 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	Методы поиска информации	УК-1
2	Модели и методы ведения проектной деятельности	УК-2
3	Документация, необходимая для эффективных коммуникаций в команде при выполнении проекта в приборостроении	УК-3
4	Электронные системы документооборота	УК-4
5	Философия о проблеме сознания	УК-5
6	Философия техники и концепции постиндустриального общества	
7	Модели и методы ведения проектной деятельности	УК-6
8	Соотношение модельного и реального времени	
9	Средства и методы физической культуры.	УК-7
10	Производственная физическая культура, ее цель и задачи	
11	Формы занятий физическими упражнениями.	
12	Методы оценки основных физических качеств.	
13	Производственная, городская, бытовая среды и их краткая характеристика	УК-8
14	Экологическая, промышленная, производственная безопасности.	
15	Безопасность как одна из основных потребностей человека	
16	Правовые и нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности	
17	Предмет и методы экономической теории.	УК-9
18	Предложение и факторы, влияющие на его величину.	
19	Закон предложения.	
20	Издержки производства и прибыль предприятия	
21	Понятие и признаки совершенной конкуренции	
22	Социальный контроль.	УК-10
23	Принцип взаимоотношений государства и личности.	
24	Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.	
25	Гарантии реализации прав и свобод человека и гражданина.	

26	Сформулируйте постановки задач и этапы оптимального синтеза и анализа информационно-измерительных систем.	ОПК-1
27	Сформулируйте свойства байесовых оценок сигнала.	
28	Основные характеристики системы контроля.	
29	Физические методы контроля.	
30	Назначение, основные понятия и задачи систем контроля и диагностики	
31	Параметрические методы контроля.	
32	Показатели качества объектов контроля	
33	Выбор контролируемых параметров, коэффициенты значимости параметров.	
34	Логические модели объектов контроля, табличная форма.	
35	Использование логической модели для минимизации диагностических тестов.	
36	Достоверность контроля, виды достоверности, риск изготовителя и заказчика.	
37	Инструментальная достоверность контроля и факторы на нее влияющие.	
38	Методы повышения инструментальной достоверности контроля.	
39	Метод гарантированного прогноза.	
40	Этапы жизненного цикла объектов и процессов в области авиационного и космического приборостроения	ОПК-2
41	Технико-эксплуатационные ограничения бортовых приборных комплексов авиационных и космических летательных аппаратов	
42	Баровысотомер показывает высоту 1000 м. Какова абсолютная высота, если температура наружного воздуха на этой высоте равна минус 45° С, а давление на уровне моря- 760 мм рт.ст.?	ОПК-3
43	Какие погрешности возникнут в датчике термометра сопротивления, если увеличить напряжение питания схемы в два раза?	
44	Изменяются ли показания датчика давления, если при постоянном давлении температура рабочей жидкости изменится от 0 до 200 °С?	
45	Как влияет на работу термоэлектрического термометра изменение температуры в отсеке самолета?	
46	Какие входные сигналы использует СВС для измерения скорости полета?	
47	Какие входные сигналы использует СВС для измерения полетного числа М?	
48	Какие входные сигналы использует СВС для измерения барометрической высоты полета?	
49	В каких случаях указатели истинной воздушной скорости и приборной скорости указывают одну и ту же скорость, а когда их показания расходятся наибольшим образом?	
50	Указатель истинной воздушной скорости указывает значение 800 км/ч при отсутствии ветра. Какими будут	

51	показания при боковом ветре равном 100 км/ч? Если на шкале измерителя числа М нанести дополнительно шкалу истинной воздушной скорости, то при каких условиях этим прибором можно пользоваться одновременно в качестве указателя скорости и числа М?	
52	Нужно ли для измерения барометрической высоты полета измерять полное давление?	
53	Показания указателя угла атаки – 10 градусов. На какой угол отклонился флюгерный датчик угла атаки?	
54	С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик критических углов? В функции какого параметра вычисляется значение предельного (критического) угла атаки?	
55	С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик перегрузки?	
56	Какие параметры должны восприниматься высотомером барометрическим электронным (ВБЭ) – системой воздушных сигналов с указанием барометрической высоты?	
57	Приведите классификацию комплексных систем по способу обработки сигналов и раскройте её содержание.	
58	Приведите основные достоинства и недостатки комплексной инвариантной обработки сигналов.	
59	Сформулируйте свойства байесовых оценок сигнала.	
60	Раскройте содержание алгоритма идентификации состояний измерителей при использовании комплексной оптимально-инвариантной нелинейной оценки сигналов.	
61	Приведите определение, свойства, достоинства и недостатки мажоритарной обработки сигналов.	
62	Современные компьютерные технологии и программное обеспечение, применяемые при решении задач обработки информации в области авиационного и космического приборостроении	ОПК-4
63	Системы автоматизированного проектирования и моделирования, используемые разработке бортового оборудования авиационных и космических летательных аппаратов	
64	Общие принципы построения единой системы конструкторской документации	ОПК-5
65	Программное обеспечение для обработки текстовой и графической информации в задачах проектирования приборов и систем	
66	Сформулируйте постановки задач и этапы оптимального синтеза и анализа информационно-измерительных систем.	ПК-1
67	Сформулируйте свойства байесовых оценок сигнала.	
68	Раскройте содержание алгоритма идентификации состояний измерителей при использовании комплексной оптимально-инвариантной нелинейной оценки сигналов.	
69	Раскройте содержание оптимального синтеза фильтра разностного сигнала в случае линейной модели	

70	измерения и известных корреляционных функциях сигнала $K_x(\tau)$ и помехи $K_h(\tau)$. Требования к системам автоматического управления ЛА.	
71	Математическая модель летчика в контуре управления ЛА.	
72	Информационная пропускная способность человека-оператора.	
73	Показатели качества объектов контроля.	
74	Выбор контролируемых параметров, коэффициенты значимости параметров.	
75	Методы прогнозирования ИВК.	
76	Метод гарантированного прогноза.	
77	Приведите алгоритм линейного квазиэффективного метода комплексирования двух измерителей с учётом вероятностей безотказной их работы P_k , $k=1,2$ и дисперсий некоррелированных погрешностей $D_k[m_k]$ в состояниях полной работоспособности $m_k=0$ и частичной работоспособности $m_k=1$.	
78	Экспертные системы в задачах контроля и диагностики.	
79	Современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности.	
80	Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС.	ПК-2
81	Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микроконтроллеры.	
82	Управление модулями памяти и внешними устройствами. Сигналы управления. Режимы обмена данными.	
83	Микропроцессор Intel 8085А. Структура микропроцессора. Блок регистров. Стек. Функции выводов и сигналов.	
84	Синхронизация и последовательность действий микропроцессора Intel 8085 А. Командные и машинные циклы.	
85	Система прерываний микропроцессора Intel 8085 А. Схема включения программируемого контроллера прерываний в микропроцессорной системе. Каскадное включение контроллеров прерываний.	
86	Схемы подключения модулей памяти и внешних устройств к шинам микропроцессорной системы. Абсолютная и неабсолютная адресации памяти.	
87	Реализация безусловного и условного программных ввода и вывода данных в микропроцессорной системе.	
88	Программируемый контроллер прерываний Intel8259А. Структура и программирование контроллера. Функциональное назначение выводов и сигналов контроллера.	
89	Контроллер прямого доступа к памяти Intel 8237А. Функциональное назначение выводов и сигналов контроллера. Структура и функциональное назначение.	

90	Включение контроллера прямого доступа к памяти в микропроцессорную систему для обмена данными с модулями памяти и внешними устройствами. Увеличение числа каналов прямого доступа к памяти.
91	Микроконтроллер Microchip PIC18F4520. Архитектура и функциональные возможности микроконтроллера. Интегрированные электронные модули. Система команд.
92	Организация памяти микроконтроллера PIC18F4520. Организация стека. Регистры специального назначения. Регистровые файлы. Команды микроконтроллера для работы с памятью и со стеком.
93	Командный цикл микроконтроллера PIC18F4520. Арифметическо-логическое устройство.
94	Матричный умножитель. Арифметические команды микроконтроллера.
95	Система прерываний микроконтроллера PIC18F4520.
96	Порты цифрового ввода-вывода. Команды микроконтроллера для работы с линиями цифрового ввода-вывода.
97	Интегрированный электронный модуль таймера 0. Обработка прерываний.
98	Интегрированный электронный модуль генератора сигнала с широтно-импульсной модуляцией.
99	Интегрированный электронный модуль последовательной синхронной связи MSSP. Реализация интерфейса последовательной связи SPI (Serial Peripheral Interface). Обработка прерываний.
100	Интегрированный электронный модуль последовательной синхронной связи MSSP. Реализация интерфейса последовательной связи I ² C (Inter-Integrated Circuit). Обработка прерываний.
101	Интегрированный электронный модуль последовательной синхронной асинхронной передачи данных EUSART. Обработка прерываний. Реализация интерфейсов последовательной связи RS232, RS485 и RS422.
102	Электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство EEPROM микроконтроллера PIC18F4520. Организация операций записи и чтения данных. Обработка прерываний.
103	Интегрированный электронный модуль аналого-цифрового преобразователя. Обработка прерываний.
104	Программируемые логические матрицы. Схемотехника.
105	Программируемые логические матрицы. Воспроизведение скобочных функций. Схемы расширения.
106	Программируемая матричная логика. Схемы с программируемым выходным буфером, с двунаправленными выводами и схемы с памятью.

107	Программируемая матричная логика. Схемы с разделяемыми конъюнкторами.	
108	Современные БИС/СБИС с перепрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, SoC, FLEX). Классификация. Преимущества и недостатки. Перспективы развития.	
109	Программируемые вентиляльные матрицы FPGA (Field Programmable Gate Array). Логические блоки и схемы их соединения. Блоки ввода-вывода.	
110	Сложные программируемые логические схемы CPLD (Complex Programmable Logic Device).	
111	Программируемая логика смешанной архитектуры FLEX.	
112	Программируемая логика “Система на кристалле” SoC (System on Chip).	
113	Баровысотомер показывает высоту 1000 м.	ПК-3
114	Какова абсолютная высота, если температура	
115	наружного воздуха на этой высоте равна минус 45° С, а давление на уровне моря- 760 мм рт.ст.?	
116	Какие погрешности возникнут в датчике термометра сопротивления, если увеличить напряжение питания схемы в два раза?	
117	Изменяются ли показания датчика давления, если при постоянном давлении температура рабочей жидкости изменится от 0 до 200 °С?	
118	Как влияет на работу термоэлектрического термометра изменение температуры в отсеке самолета?	
119	Какие входные сигналы использует СВС для измерения скорости полета?	
120	Какие входные сигналы использует СВС для измерения полетного числа М?	
121	Какие входные сигналы использует СВС для измерения барометрической высоты полета?	
122	В каких случаях указатели истинной воздушной скорости и приборной скорости указывают одну и ту же скорость, а когда их показания расходятся наибольшим образом?	
123	Указатель истинной воздушной скорости указывает значение 800 км/ч при отсутствии ветра. Какими будут показания при боковом ветре равном 100 км/ч?	
124	Если на шкале измерителя числа М нанести дополнительно шкалу истинной воздушной скорости, то при каких условиях этим прибором можно пользоваться одновременно в качестве указателя скорости и числа М?	
125	Нужно ли для измерения барометрической высоты полета измерять полное давление?	
126	Как повлияет на работу вариометра увеличение длины капилляра в два раза при прочих равных условиях?	
127	Показания указателя угла атаки – 10 градусов. На какой угол отклонился флюгерный датчик угла атаки?	
128	С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик критических	

129	углов? В функции какого параметра вычисляется значение предельного (критического) угла атаки? С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик перегрузки?	
130	Какие параметры должны восприниматься высотомером барометрическим электронным (ВБЭ) – системой воздушных сигналов с указанием барометрической высоты?	
131	Приведите классификацию комплексных систем по способу обработки сигналов и раскройте её содержание.	ПК-4
132	Перечислите основные идеи комплексирования.	
133	Приведите основные достоинства и недостатки комплексной инвариантной обработки сигналов.	
134	Раскройте содержание и условия существования следующих свойств комплексной обработки сигналов: инвариантность, астатизм контролепригодность.	
135	Раскройте содержание алгоритма идентификации состояний измерителей при использовании комплексной оптимально-инвариантной нелинейной оценки сигналов.	
136	Приведите определение, свойства, достоинства и недостатки мажоритарной обработки сигналов.	
137	Раскройте содержание оптимального синтеза фильтра разностного сигнала в случае линейной модели измерения и известных корреляционных функциях сигнала $K_x(\tau)$ и помехи $K_h(\tau)$.	
138	Приведите алгоритм линейного квазиэффективного метода комплексирования двух измерителей с учётом вероятностей безотказной их работы P_k , $k=1,2$ и дисперсий некоррелированных погрешностей $D_k[m_k]$ в состояниях полной работоспособности $m_k=0$ и частичной работоспособности $m_k=1$.	
139	Показатели качества объектов контроля	
140	Выбор контролируемых параметров, коэффициенты значимости параметров.	
141	Особенности деятельности летчика в автоматизированных системах управления.	
142	Разделение функций управления между летчиком и машиной.	
143	Математическая модель летчика в контуре управления ЛА.	
144	Информационная пропускная способность человека-оператора.	
145	«Полоса пропускания» летчика при управлении угловым движением ЛА.	
146	Надежность системы летчик - ЛА.	
147	Требования по представлению информации летчику.	
148	Система ручного управления.	
149	Автоматы загрузки, триммерного эффекта, центровки.	
150	Требования к системам автоматического управления ЛА.	
151	Системы координат, применяемые в теории САУ.	

152	Определения углов рыскания, тангажа, крена.	
153	Общие уравнения движения характеристика и взаимосвязи движения самолета.	
154	Уравнения продольного движения самолета.	
155	Линеаризация уравнений продольного движения.	
156	Уравнения бокового движения самолета.	
157	Линеаризация уравнений бокового движения.	
158	«Разделение» продольного углового движения самолета.	
159	Передаточные функции самолета по углам атаки и тангажу.	
160	Структура, состав и назначение демпфера углового движения самолета.	
161	Система стабилизации по тангажу с пропорциональным законом управления.	
162	Система стабилизации по тангажу с введением производной в закон управления.	
163	Система стабилизации по тангажу с введением интеграла в закон управления.	
164	Режим согласования системы, его назначение и структура.	
165	Управление высотой и скоростью полета через систему управления самолета.	
166	Принципы построения систем захода на посадку. Законы формирования командных сигналов при заходе на посадку.	
167	Авиационный двигатель, как объект управления, виды и передаточные функции.	
168	Структура и состав системы управления авиационным реактивным двигателем.	
169	Режимы работы реактивного двигателя.	
170	С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик критических углов? В функции какого параметра вычисляется значение предельного (критического) угла атаки?	ПК-5
171	С какой целью в системах ограничения предельных режимов полета предусматривается датчик перегрузки?	
172	Раскройте содержание алгоритма идентификации состояний измерителей при использовании комплексной оптимально-инвариантной нелинейной оценки сигналов.	
173	Приведите определение, свойства, достоинства и недостатки мажоритарной обработки сигналов.	
174	Приведите алгоритм линейного квазиэффективного метода комплексирования двух измерителей с учётом вероятностей безотказной их работы P_k , $k=1,2$ и дисперсий некоррелированных погрешностей $D_k[m_k]$ в состояниях полной работоспособности $m_k=0$ и частичной работоспособности $m_k=1$.	
175	Основные характеристики системы контроля.	
176	Физические методы контроля.	
177	Назначение, основные понятия и задачи систем контроля и диагностики	

178	Параметрические методы контроля.	
179	Показатели качества объектов контроля	
180	Выбор контролируемых параметров, коэффициенты значимости параметров.	
181	Логические модели объектов контроля, табличная форма.	
182	Использование логической модели для минимизации диагностических тестов.	
183	Достоверность контроля, виды достоверности, риск изготовителя и заказчика.	
184	Инструментальная достоверность контроля и факторы на нее влияющие.	
185	Методы повышения инструментальной достоверности контроля.	
186	Аппаратные средства функционального контроля цифровых ИВК.	
187	Тестовый контроль цифровых ИВК.	
188	Методы прогнозирования ИВК.	
189	Метод гарантированного прогноза.	
190	Экспертные системы в задачах контроля и диагностики.	
191	Экспертные системы в задачах контроля и диагностики.	ПК-6
192	Современные технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности.	
193	Математическая модель летчика в контуре управления ЛА.	
194	Информационная пропускная способность человека-оператора.	
195	Типы космических аппаратов по назначению.	ПК-7
196	Классификация космических аппаратов по массе.	
197	Компоновочные и аэродинамические схемы МКА.	

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 аргументировано излагает материалы доклада; – присутствует четкость в ответах студента на поставленные

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<p>членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – 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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отступает 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»*	– 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 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

Интеллектуальный комплекс безопасности полета
Система оценки знаний обучаемого
Учебно-демонстрационный стенд автоматизированного приборного подвеса
Моделирование продольного движения ЛА с использованием виртуального пилотажного комплекса
Система измерения воздушной скорости беспилотного ЛА
Исследование системы автоматического управления угловым движением малого спутника
Система автоматического захода на посадку беспилотного ЛА
Учебный стенд исследования датчиков расхода топлива
Исследование системы контроля горизонтальной ориентации малогабаритного ЛА
Сравнительный анализ и обоснование выбора датчиков параметров движения беспилотного ЛА
Модуль инерциальных датчиков
Исследование и разработка оптических элементов лазерных гироскопов
Моделирование бокового движения ЛА с использованием виртуального пилотажного комплекса
Модуль измерения параметров воздуха
Исследование моделей фильтров калмановского типа для бесплатформенных инерциальных систем
Разработка алгоритмов и учебно-исследовательского пакета программ методов комплексной обработки сигналов
Модуль записи звуковых сигналов

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