

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной деятельности

В. А. Матвеев

(инициалы, фамилия)

« 22 » июня 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОВОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	27.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование специальности	Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств
Форма обучения	очная

Программу составил (а)

Дол., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

*Евфимов*

22.06.23

К.В. Евфимов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«22» июня 2023 г. протокол № 14

Заведующий кафедрой № 6

Д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)

*Орепилов*

22.06.23

В.В. Орепилов  
(инициалы, фамилия)

Руководитель направления 27.04.01

Д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

*Орепилов*

22.06.23

В.В. Орепилов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.04.01(01)

Дол., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

*Епифанцев*

22.06.23

К.В. Епифанцев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФЭИТИ по методической работе

Дол., к.ф.-м.н.

*Новикова*

*Новикова*

22.06.23

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология», направленности «Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств», 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):

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 УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации 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
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых

	правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия; технологии межличностной и групповой коммуникации УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы УК-3.У.1 уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде УК-3.В.1 владеть опытом распределения ролей и участия в командной работе УК-3.В.2 владеть навыком выбора и использования цифровых средств общения для взаимодействия с учетом индивидуальных особенностей собеседника
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 воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса 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 находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области	ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения и анализа задач профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками анализа

	естественных наук и математики	профессиональных задач и их решений на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи профессиональной деятельности, применять знания профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин ОПК-2.В.1 владеть навыками формулировки и постановки профессиональных задач на основе базовых знаний в области рассматриваемой инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать нормативную базу в области стандартизации и метрологии ОПК-3.У.1 уметь применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеть навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач по метрологическому обеспечению и техническому регулированию

Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения	ОПК-4.3.1 знать терминологию, содержание основных методов и моделей, связанных с системным анализом в управлении процессами ОПК-4.У.1 уметь проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки рекомендаций по улучшению качества процессов и систем на основе статистического анализа их состояния
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.3.1 знать нормативную базу в сфере интеллектуальной собственности ОПК-5.У.1 уметь ориентироваться в потоке научно-технической информации в профессиональной области ОПК-5.В.1 владеть способами доказательства своей правоты, авторства и нарушения авторских прав
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	ОПК-6.3.1 знать основные понятия и принципы стандартизации, метрологического обеспечения ОПК-6.У.1 уметь формализовано описывать проект как объект управления и уметь проводить экспертное оценивание; обосновать оптимальность принимаемого решения на базе различных критериев ОПК-6.В.1 владеть научными методами и практическими приемами решения разнообразных проблем, возникающих в сфере профессиональной деятельности, на основе системного подхода и представления объекта исследования в виде системы
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно	ОПК-7.3.1 знать методы моделирования и анализа экспериментальных исследований ОПК-7.У.1 уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности решений ОПК-7.В.1 владеть навыками оценки эффективности научных решений в

	обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	области стандартизации и метрологического обеспечения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ОПК-8.3.1 знать законодательные и нормативно-правовые акты в области обеспечения жизненного цикла продукции ОПК-8.У.1 уметь осуществлять метрологический анализ нормативной и технической производственной документации ОПК-8.В.1 владеть навыками работы с указателями нормативных документов; самостоятельно использовать правила проведения метрологического анализа производственной документации и процессов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.3.1 знать методы и компьютерные программы статистического анализа, расчета ошибок ОПК-9.3.2 знать возможности применения информационных систем в профессиональной деятельности ОПК-9.3.3 знать современные тенденции развития информационных технологий, основные сведения о базах данных, используемых в персональных компьютерах, основные принципы построения реляционных и постреляционных СУБД, требования информационной безопасности ОПК-9.У.1 уметь применять пакеты прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности ОПК-9.В.1 владеть навыками работы с техническими и программными средствами информационных систем ОПК-9.В.2 владеть навыками ведения электронных баз данных
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации	ПК-1.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению ПК-1.3.2 знать принципы нормирования точности измерения ПК-1.3.3 знать область применения методов измерения ПК-1.3.4 знать конструктивные особенности и принципы работы средств измерения, технологические

		<p>возможности в области применения средств измерения</p> <p>ПК-1.У.1 уметь определять необходимость разработки нормативных документов</p> <p>ПК-1.У.2 уметь определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании</p> <p>ПК-1.У.3 уметь устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля с учетом ошибок 1-го и 2-го рода</p> <p>ПК-1.В.1 владеть навыками анализа состояния средств измерений, эталонов, поверочных схем, нормативных документов</p> <p>ПК-1.В.2 владеть навыками анализа информации об отказах средств измерения, контроле испытаний в процессе эксплуатации, состоянии и условиях их хранения, об эффективности их использования</p> <p>ПК-1.В.3 владеть навыками выявления и оценки погрешностей измерения и ошибок контроля</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-2 Способен обновлять базу рабочих эталонов и средств измерительной техники и проводить их аттестацию</p>	<p>ПК-2.3.1 знать нормативную документацию в области обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения работы средств измерения</p> <p>ПК-2.У.1 уметь составлять графики контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p> <p>ПК-2.В.1 владеть навыками контроля соответствия рабочих эталонов, средств поверки и калибровки требованиям, указанным в нормативных документах, средств поверки и калибровки, подбора и приобретения рабочих эталонов, средств поверки и калибровки</p>
Профессиональные компетенции	<p>*ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям</p>	<p>ПК-3.3.1 знать основные понятия в сфере управления качеством</p> <p>ПК-3.3.2 знать документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством, вопросы делопроизводства, качества продукции, качества сырья, качества материалов</p> <p>ПК-3.3.3 знать физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений</p> <p>ПК-3.3.4 знать методики контроля</p>



		<p>испытания продукции  ПК-3.3.5 знать национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативно-правовые акты  ПК-3.3.6 знать международные технические регламенты  ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности  ПК-3.У.2 уметь применять контрольные карты анализа параметров технологических процессов  ПК-3.У.3 уметь выбирать и разрабатывать методы и средства контроля технологического процесса, технологической операции, разрабатывать схемы измерений и контроля  ПК-3.У.4 уметь определять этапы производственного процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий  ПК-3.У.5 уметь применять инструменты контроля и управления качеством  ПК-3.В.1 владеть навыками организации контроля, обеспечения и менеджмента качества технологической цепочки  ПК-3.В.2 владеть навыками выявления причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции, разработки предложений по устранению дефектов  ПК-3.В.3 владеть навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака изделий  ПК-3.В.4 владеть навыками разработки программ и методик измерений и испытаний</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-4 Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений</p>	<p>ПК-4.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки и калибровки средств измерений и эталонов; методики и средства поверки и калибровки средств измерений  ПК-4.У.1 уметь определять необходимость разработки методики поверки (калибровки), составлять графики поверки (калибровки) средств измерений и эталонов  ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки и проведения поверки и калибровки средств измерений и оформления</p>

		документации
--	--	--------------

1.1.1. 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, вырабатывать стратегию действий»
История и философия науки
Математические методы и модели в научных исследованиях
Научно-технический семинар
Основы научных исследований и педагогика
Методы обработки и анализа данных
Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств
Учебная практика
Надежность технических систем
Стратегии управления организациями
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Организационно-управленческие концепции обеспечения качества
Методы обработки и анализа данных
Учебная практика
Информационная поддержка жизненного цикла продукции
Стратегии управления организациями
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Научно-технический семинар
Организационно-управленческие концепции обеспечения качества
Учебная практика
Стратегии управления организациями
Производственная практика
Производственная преддипломная 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
Основы научных исследований и педагогика
УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
История и философия науки
Основы научных исследований и педагогика
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Учебная практика
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки»
История и философия науки
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Учебная практика
Стратегии управления организациями
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ОПК-1 «Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний»
Основы научных исследований и педагогика
Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств
Учебная практика
Цифровые измерительные средства на интеллектуальных производствах
Надежность технических систем
ОПК-2 «Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения»
Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств
Учебная практика
Цифровые измерительные средства на интеллектуальных производствах
Надежность технических систем
ОПК-3 «Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники»
Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств
Учебная практика
Надежность технических систем
ОПК-4 «Способен разрабатывать критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов в области стандартизации и метрологии в производственной и непромышленной сферах»
Организационно-управленческие концепции обеспечения качества
Цифровые измерительные средства на интеллектуальных производствах
Информационная поддержка жизненного цикла продукции
Стратегии управления организациями
ОПК-5 «Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности в области развития стандартизации и метрологии»
Защита интеллектуальной собственности в инновационной деятельности производственных предприятий
ОПК-6 «Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований»
Организационно-управленческие концепции обеспечения качества
Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств

Надежность технических систем
ОПК-7 «Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации»
Основы научных исследований и педагогика
ОПК-8 «Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ»
Основы научных исследований и педагогика
ОПК-9 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области профессиональной деятельности, с применением современных информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Методы обработки и анализа данных
ПК-1 «Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля»
Научно-технический семинар
Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах
Управление качеством сложных систем
Измерительные устройства в автоматизированных системах управления
Метрологическое обеспечение технологических процессов в nanoиндустрии
Метрологическое обеспечение технологических процессов в полимерной промышленности
Техническое регулирование
Технология разработки стандартов и нормативных документов
Производственная практика
ПК-2 «Способен осуществлять научно-техническую деятельность и экспериментальные разработки в области обеспечения единства измерений»
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах
Учебная практика
Измерительные устройства в автоматизированных системах управления
Метрологическое обеспечение технологических процессов в nanoиндустрии
Метрологическое обеспечение технологических процессов в полимерной промышленности
Техническое регулирование
Технология разработки стандартов и нормативных документов
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «Способен планировать деятельность метрологической службы организации»
Методы и средства оценки рисков
Проектирование технологических процессов на интеллектуальных производствах
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Способен обеспечивать функционирование системы менеджмента качества, управлять программами обеспечения надежности»
Методы и средства оценки рисков
Надежность технических систем
Производственная практика
Производственная преддипломная практика

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

Государственный экзамен является частью государственной итоговой аттестации по направлению подготовки. Итоговые испытания предназначены для

*определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач. Цель государственного экзамена – определение уровня подготовки студента по дисциплина, определяющим степень подготовки бакалавра по следующим типам профессиональной деятельности:*

- *производственно-технологический,*
- *сервисно-эксплуатационный,*
- *организационно-управленческий.*

*Государственный экзамен проводится по графику. Не позднее, чем за 30 дней до проведения экзамена студентам сообщается перечень вопросов по всем дисциплинам, включенным в государственный экзамен. Перед проведением государственного экзамена проводится консультация. ГЭ принимается по билетам, в каждом содержится 3 вопроса. На подготовку письменного ответа отводится не более 1.5 часов. Письменный ответ оценивается комиссией, затем ответ прикладывается к протоколу проведения ГЭ. Оценка за ГЭ выставляется членами комиссии коллегиально после совещания.*

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 (или ссылка на отдельный документ при наличии).

*ГЭ проводится в аудиториях кафедры: ауд. 52-51, ауд. 13-13.*

*Для подготовки к ГЭ предварительно студентам высылаются:*

- *список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме (табл.9),*
- *перечень печатных и электронных учебных изданий (табл. 4).*

*Перед ГЭ по расписанию проводится консультация.*

*ГЭ проводится в присутствии членов ГАК. На экзамене студентам разрешается пользоваться подготовленными конспектами и записями не более 3 раз, каждый длительностью не более 10 минут. На подготовку письменного ответа отводится не более 1.5 часов.*

*Итоговая оценка выставляется коллегиально по решению комиссии*

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

*Основные положения изложены в РДО ГУАП СМК 3.160 Руководящий документ организации. Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.*

*Примерное содержание ВКР бакалавра:*

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- не менее трех разделов работы, в которых должны содержаться обзор литературы и исследований по теме, изложены практические и теоретические аспекты, оригинальная авторская часть, анализ результатов.

- заключение,

- список литературы,

- приложения: могут включать объемные таблицы, протоколы исследований и т.п.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

*Основные положения изложены в РДО ГУАП СМК 3.160 Руководящий документ организации. Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.*

*Также студент прилагает презентацию, отзыв руководителя.*

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

*Наличие реферата не является обязательным*

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

*Основные положения изложены в РДО ГУАП СМК 3.160 Руководящий документ организации. Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.*

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

*Основные положения изложены в РДО ГУАП СМК 3.160 Руководящий документ организации. Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.*

*Чертежи (в случае их наличия в работе) оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в ЕСКД. Наличие графической части в ВКР бакалавра не обязательно.*

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

*Основные положения изложены в РДО ГУАП СМК 3.160 Руководящий документ организации. Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.*

На доклад студенту отводится 5-7 минут, при изложении материала студенту необходимо подготовить презентацию (слайды). На вопросы комиссии отводится не более 5 минут.

## 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)
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1817958">https://znanium.com/catalog/product/1817958</a>	Мухопад, В. И. Экономика и коммерциализация интеллектуальной собственности : учебник / В.И. Мухопад. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. — 576 с. - ISBN 978-5-9776-0486-4.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373502">https://znanium.com/catalog/document?id=373502</a>	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Иванов А.А. и др. – М: ИНФРА-М, 2021. 301 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=370818">https://znanium.com/catalog/document?id=370818</a>	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебник / Боларев Б.П. – М: ИНФРА-М, 2021. 365 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=361727">https://znanium.com/catalog/document?id=361727</a>	Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0505-8.	
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=362810">https://znanium.com/catalog/document?id=362810</a>	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. - ISBN 978-5-00091-535-6.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1894458">https://znanium.com/catalog/product/1894458</a>	Цветков, Ф. А. Программно-конфигурируемые радиоустройства: принципы построения и алгоритмы обработки сигналов : учебное пособие / Ф. А. Цветков, В. В. Терешков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3633-7.	

<a href="https://znanium.com/catalog/product/1201949">https://znanium.com/catalog/product/1201949</a>	Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / В. Б. Топильский. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-00101-720-2.	
<a href="https://tushavin.ru/wp-content/uploads/2022/08/MISOR.pdf">https://tushavin.ru/wp-content/uploads/2022/08/MISOR.pdf</a>	Методы и средства оценки рисков: учебное пособие/В.А. Тушавин. СПб.: ГУАП, 2022 – 148 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1229453">https://znanium.com/catalog/product/1229453</a>	Метрологическое обеспечение производства в машиностроении : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. — Москва :ИНФРА-М, 2021. — 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19001. - ISBN 978-5-16-010916-9	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1232004">https://znanium.com/catalog/product/1232004</a>	Суртаева, О. С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России : монография / О. С. Суртаева. - Москва : Дашков и К, 2021. - 126 с. - ISBN 978-5-394-04092-4	
	Гущина Е.А. Ефремов Н.Ю., Епифанцев К.В, Цифровая метрология. (учебно-методическое пособие) Санкт-Петербург: ГУАП, 2022 – 104с.	10
	Мишура Т.П., К.В.Епифанцев . Метрологическое обеспечение измерений при контроле шероховатости (учебно-методическое пособие)Санкт-Петербург: ГУАП, 2022 - 42с.	10
006.01 (075) (ГУАП) С 89	Надежность технических систем: учебн. пособие/ В.Ш. Сулаберидзе, В.А. Михеев, С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: ГОУ ВПО СПбГУАП, 2019. – 237 с.	50 экз.
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1117207">https://znanium.com/catalog/product/1117207</a>	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-535-6.	
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1723511">https://znanium.com/catalog/product/1723511</a>	Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1201354">https://znanium.com/catalog/product/1201354</a>	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1201354">https://znanium.com/catalog/product/1201354</a>	Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 224 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-897-1. - Текст : электронный.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1178148">https://znanium.com/catalog/product/1178148</a>	Сычев, Ю. Н. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов / Ю. Н. Сычев. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 223 с. - (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-016533-2.	



<a href="https://znanium.com/catalog/product/1819303">https://znanium.com/catalog/product/1819303</a>	Перфильев, Д. А. Стандарты автоматизации административной деятельности : монография / Д. А. Перфильев, В. А. Громыко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-4201-2.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1232004">https://znanium.com/catalog/product/1232004</a>	Суртаева, О. С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России : монография / О. С. Суртаева. - Москва : Дашков и К, 2021. - 126 с. - ISBN 978-5-394-04092-4	
004 Ц 75	Цифровая метрология : учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.] ; ред. В. В. Окрепилов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 181 с.	3
<a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1021782">https://new.znanium.com/catalog/product/1021782</a>	Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —	
006 О-75	Основы метрологии: учебник / Окрепилов В.В. и др. – СПб: ГУАП, 2020. 479 стр.	5
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373502">https://znanium.com/catalog/document?id=373502</a>	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Иванов А.А. и др. – М: ИНФРА-М, 2021. 301 стр.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1870586">https://znanium.com/catalog/product/1870586</a>	Туккель, И. Л. Управление инновационными проектами: учебное пособие / И. Л. Туккель, А.В. Сурина, Н. Б. Культин ; под. ред. И. Л. Туккеля. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. - 409 с. - (Учебная литература для вузов)	

## 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	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13

## 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"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 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.	Что такое система отверстия и система вала в машиностроении?	ОПК-1
2.	Опишите состав моста Уитсона. Для чего он необходим в приборостроении??	ОПК-2
3.	Что такое неопределенность и каким образом она определяется?	ОПК-3
4.	Что такое патентоспособность и патентная чистота?	ОПК-5
5.	Дайте определение понятия права авторства на произведения науки, литературы и искусства	ОПК-5
6.	Дайте определение понятий программы для ЭВМ, базы данных.	ОПК-5
7.	Как рассчитывается показатель качества на производственном участке??	ОПК-4
8.	Метрологическая экспертиза технической документации, цель и порядок выполнения.	ОПК-8 ПК-1
9.	Региональные метрологические центры, национальные метрологические институты. Функции, основные направления деятельности.	ОПК-8
10.	Аккредитация методики выполнения измерений	ОПК-6
11.	Нормативная база деятельности по стандартизации.	ОПК-6
12.	Разделы технического описания.	ОПК-7
13.	Региональные метрологические центры, национальные метрологические институты. Функции, основные направления деятельности.	ОПК-8 ПК-1
14.	Принцип работы программы MeasurLink. Ее функции	ОПК-9
15.	Метрологическая экспертиза технической документации, цель и порядок выполнения	ПК-1
16.	Правовой статус технического регламента.	ПК-1
17.	Государственный надзор в области обеспечения единством измерения	ПК-1

18.	Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений	ПК-1
19.	Основные цели и задачи МОЗМ	ПК-1
20.	Прослеживаемость национальных эталонов величин к международным эталонам	ПК-2
21.	Эталоны, их назначение, область использования.	ПК-2
22.	Понятие метрологической прослеживаемости, варианты основы для сравнения	ПК-2
23.	Виды эталонов	ПК-2
24.	Межлабораторные сличения. Цели и задачи. Содержание	ПК-2
	этапа планирования	
25.	Статус и структура эталонной базы РФ	ПК-2
26.	Прослеживаемость национальных эталонов величин к международным эталонам	ПК-2
27.	Разработка методики измерений	ПК-3
28.	Верификация и валидация методики измерений	ПК-3
29.	Качество продукции и защита прав потребителей.	ПК-3
30.	Области применения сертификации	ПК-3
31.	Основы учения о менеджменте качества	ПК-3
32.	Мероприятия по поддержанию технической готовности изделия.	ПК-3
33.	Этапы ремонта изделия (периодический и заводской).	ПК-3
34.	Подготовка к утилизации.	ПК-3
35.	Собственно утилизация.	ПК-3
36.	Поддержание мест утилизации (свалок, полигонов) в надлежащем состоянии.	ПК-3
37.	Проведение комплексных испытаний изделия (образца) в целом.	ПК-3
38.	Методическое обеспечение испытаний	ПК-3
39.	Аппаратурное обеспечение испытаний	ПК-3
40.	Понятие испытания и связанные понятия	ПК-3
41.	Место испытаний среди процедур подтверждения соответствия	ПК-3
42.	Состав испытания (функциональный и предметный)	ПК-3
43.	Структура испытания (функциональная и предметная)	ПК-3
44.	Классификации испытаний (по назначению, условиям, объектам, воздействиям)	ПК-3
45.	Процедура испытания	ПК-3
46.	Испытание как процесс	ПК-3
47.	Документирование испытаний	ПК-3
48.	Нормативное обеспечение испытаний	ПК-3
49.	Методика измерений. Требования к оформлению и аттестации	ПК-4
50.	Поверка средств измерений. Методики поверки	ПК-4
51.	Калибровка средств измерений. Методики калибровки	ПК-4
52.	Калибровочная иерархия.	ПК-4
53.	Метрологические характеристики средств измерений.	ПК-4
54.	Сличения и калибровка эталонов	ПК-4
55.	Поверочные схемы. Требования к содержанию и построению. Калибровочная иерархия	ПК-4
56.	Прослеживаемость результата измерения. Совместимость результатов измерений	ПК-4
57.	Калибровка и поверка средств измерений	ПК-4

58.	Неопределенность измерения. Стандартная и расширенная неопределенность измерения. Оценивание по типу А и типу В	ПК-4
59.	Бюджет неопределенности измерения. Модель измерения (уравнение измерения).	ПК-4
60.	Информационно-измерительные системы.	ПК-4
61.	Ручной измерительный инструмент.	ПК-4
62.	Средства и методики измерений шероховатости поверхности деталей.	ПК-4
63.	Средства и методики измерений профиля деталей.	ПК-4
64.	Измерение отклонений формы и расположения поверхностей деталей: приборы и методика измерений.	ПК-4
65.	Координатно-измерительные машины: классификация и методика измерений.	ПК-4
66.	Настройка и калибровка штангенциркуля и микрометра.	ПК-4
67.	Настройка и калибровка нутромера.	ПК-4
68.	Калибровка профилометра.	ПК-4
69.	Измерение шероховатости поверхности.	ПК-5
70.	Калибровка кругломера.	ПК-4
71.	Центрирование/нивелирование детали на поворотном столе кругломера.	ПК-4
72.	Калибровка контурографа	ПК-4
73.	Включение и подготовка КИМ к работе. Подвод щупа к точке измерения на детали.	ПК-4
74.	Калибровка КИМ	ПК-4
75.	Нормирование точности средств измерений.	ПК-4
76.	Каким образом в стандарте ГОСТ 53090-2008 описывается принцип максимума материала? Каким образом разработать стандарт организации на основе данного стандарта	ПК-4
77.	Какие основные нормы описаны в техническом законодательстве по нормированию точности?	ПК-4
78.	Нормативные документы в области стандартизации, регламентирующие нормирование точности.	ПК-4
79.	Какие основные нормативные документы регламентируют взаимозаменяемость?	ПК-4
80.	Метрологическая экспертиза-что это??	ПК-4
81.	Опишите достоинства программных продуктов для ускорения документооборота на предприятии??	УК-1
82.	Опишите достоинства и виды программных продуктов для планирования и отслеживания задач на предприятии??	УК-2
83.	Проанализируйте фразу «Эмоциональный интеллект влияет на карьерный рост». Почему это так?	УК-3
84.	Как учитывать исторически развивалась стандартизация в мире??	УК-4
85.	Как вы считаете, повлияла ли отмена национальных мер измерений на развитие прогресса в России??	УК-5
86.	Какие интернет ресурсы существуют для отслеживания задач при работе в команде??	УК-6
87.	Какие критерии оцениваются в программе MeasurLink?	УК-1
88.	Опишите структуру описания изобретения/полезной модели	ОПК-5
89.	Каким видам экспертизы подвергаются заявочные материалы на изобретение?	ОПК-5
90.	Что такое аналог и прототип изобретения?	ОПК-5
91.	Что такое патентоспособность и патентная чистота?	ОПК-5

92.	Лицензионный договор и его виды.	ОПК-5
93.	Дайте характеристику права на свободное использование объектов авторского права	ОПК-5
94.	Как происходят прекращение и восстановление действия патента?	ОПК-5
95.	Что представляет собой формула изобретения/ полезной модели?	ОПК-5
96.	Методическое обеспечение измерений, испытаний и технологий цифровых и интеллектуальных производств	ОПК-6
97.	Процедуры цифровой и дистанционной поверки и калибровки СИ.	ОПК-6
98.	Цифровые эталоны	ОПК-6
99.	Специфика методик (методов) измерений на цифровых и интеллектуальных производствах.	ОПК-6
100.	Требования НД кинформационно-измерительным системам и метрологическому ПО	ОПК-6
101.	Порядок оценки составляющих погрешности (неопределенности) измерений, вносимых программными средствами	ОПК-6
102.	Классификация основных состояний объекта	ОПК-6 ПК-4
103.	Исправное – неисправное состояния	ОПК-6 ПК-4
104.	Работоспособное – неработоспособное состояния	ОПК-6 ПК-4
105.	Поврежденное состояние	ОПК-6 ПК-4
106.	Предельное состояние	ОПК-6 ПК-4
107.	Отказ, критерии отказа	ОПК-6 ПК-4
108.	Классификация показателей по свойствам надежности	ОПК-6 ПК-4
109.	Классификация показателей надежности по источнику информации	ОПК-6 ПК-4
110.	Классификация показателей надежности по размерности	ОПК-6 ПК-4
112.	Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов	ОПК-6 ПК-4
113.	Показатели безотказности восстанавливаемых объектов	ОПК-6 ПК-4
114.	Метрологическая экспертиза проектов стандартов.	ПК-2
115.	Применение нормативных документов	ПК-2
116.	Сущность риска, основные элементы, причины	
117.	ПК-3	
118.	Характеристика системы управления рисками.	ПК-3
119.	Коэффициенты ликвидности как измерители риска ликвидности на промышленных компаниях и финансовых институтах. Методы определения и управления рисками	ОПК-4
120.	ПК-3	
121.	Хеджирование рисков	ПК-3
122.	Производственный риск	ПК-3
123.	Объекты и субъекты риска	ПК-4
124.	Факторы риска	ПК-4
125.	Виды ущерба от риска	ПК-4

126.	Задачи, решаемые при управлении рисками, правила риск-менеджмента	ПК-4
127.	Основные принципы управления риском (избежание, снижение, принятие, отказ).	ПК-4
128.	Структура затрат при различных методах управления	
129.	ПК-4	
130.	Анализ эффективности методов управления риском	ПК-4

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

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной 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		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	

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

### 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 «60» %.

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*

1. Методика и программа испытаний продукции.
2. Статистические методы управления качеством заданной технологической операции.
3. Элементы системы менеджмента качества учебного процесса в университете.
4. Метрологический анализ средств измерений на предприятии.
5. Оценка состояния измерений на предприятии.
6. Методы совершенствования системы обеспечения качества заданного изделия.
7. Организация проверки эффективности системы менеджмента качества предприятия
8. Квалиметрическая оценка конкурентоспособности продукции или услуги, производимой предприятием.
9. Улучшение качества заданного изделия на конкретном предприятии.
10. Разработка средств контроля качества заданной продукции.
11. Анализ и усовершенствование методики компенсации (погрешность в зависимости от внешнего фактора, например, температурная) погрешности датчика (наименование датчика, например, давления) (по заданию преподавателя)
12. Анализ соответствия системы качества предприятия требованиям ИСО 9001 (ИСО 14000...).
13. Метрологическое обеспечение производства (по заданию преподавателя).
14. Метрологическое обеспечение цифровых технологий на производстве (по заданию преподавателя)
15. Разработка методики испытания продукции (по заданию преподавателя)
16. Разработка методики проведения измерений печатных плат на высокоточной установке (по заданию преподавателя)
17. Аккредитация метрологической службы предприятия на право проведения процедуры поверки средств измерения (по заданию преподавателя).
18. Аккредитация метрологической службы предприятия на право проведения калибровочных мероприятий в организации (по заданию преподавателя).
- 19.
20. Определение метрологических характеристик цифровых вольтметров с помощью метода сличения и прямых измерений (по заданию преподавателя)
21. Метрологическое обеспечение испытаний приборов (по заданию преподавателя) в целях утверждения типа

## Приложение № 2

## Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» от работодателя

## РЕЦЕНЗИЯ

на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология»

На рецензию представлена программа государственной итоговой аттестации (ГИА) по направлению подготовки магистратуры 27.04.01 «Стандартизация и метрология». Программа имеет направленность «Метрологическое обеспечение интеллектуальных процессов и производств», ориентирована на научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий типы задач профессиональной деятельности.

Программа ГИА составлена в полном соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» (зарегистрирован Минюстом России 21 августа 2020 г., регистрационный № 59387).

Программа ГИА нацелена на проверку у выпускников магистратуры уровня сформированности универсальных и профессиональных компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и образовательной программой ГУАП по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология».

Государственная итоговая аттестация включает подготовку и сдачу государственного экзамена, подготовку и процедуру защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Цель государственного экзамена – определение уровня подготовки студента по дисциплинам в соответствии с типами задач профессиональной деятельности.

Государственный экзамен проводится в письменной форме. В программе ГИА представлен список вопросов, охватывающий разнообразные сферы применения полученных в процессе обучения знаний и умений, широкий круг профессиональных вопросов.

В Приложении 1 приведен Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам. Темы носят практический характер, что позволяет оценить уровень владения прикладными навыками в профессиональной деятельности.

Считаю, что программа ГИА по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта и образовательной программы.

Рецензент

К.т.н., заместитель генерального директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Чекирда

## 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