

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«18» февраля 2026 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 27.05.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники |
| Наименование направленности | Метрологическое обеспечение космических средств |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2026 |

Санкт-Петербург –2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

18.02.2026

(подпись, дата)

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

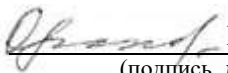
Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«18» февраля 2026 г, протокол № 08-02/2026

Заведующий кафедрой №6

д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)

18.02.2026

(подпись, дата)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

18.02.2026

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники», направленности «Метрологическое обеспечение космических средств», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: специалист.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|---|
| Универсальные компетенции | *УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода</p> <p>УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций</p> <p>УК-1.3.3 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные технологии, для решения задач/проблем профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.У.1 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, в том числе с применением искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.У.3 уметь вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p> |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| | | УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста |
| Универсальные компетенции | *УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | <p>УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами</p> <p>УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами</p> <p>УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p> <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 компетенции | *УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая | <p>УК-3.3.1 знать основы групповой динамики, теории лидерства и стили руководства, стратегии социального взаимодействия</p> <p>УК-3.У.1 уметь выбирать оптимальную</p> |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| | командную стратегию для достижения поставленной цели | <p>стратегию взаимодействия в команде для достижения поставленной цели, в том числе с применением технологий цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p> <p>УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде</p> <p>УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан</p> <p>УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p> |
| Универсальные компетенции | *УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | <p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации</p> |
| Универсальные компетенции | *УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | <p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты</p> <p>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного многообразия общества</p> |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| | | <p>УК-5.В.2 владеть навыками межкультурного взаимодействия</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> |
| Универсальные компетенции | *УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования | <p>УК-6.3.1 знать основные виды деятельности человека, способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и самообразования, в том числе возможности и ограничения образования с применением цифровых технологий</p> <p>УК-6.У.1 уметь определять и</p> |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| | на основе самооценки и образования в течение всей жизни | реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе самооценки УК-6.В.1 владеть навыками совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств |
| 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 на практике средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| Универсальные компетенции | *УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| Универсальные компетенции | *УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах | УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.У.1 уметь планировать деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.В.1 владеть навыками |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| | | взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами |
| Универсальные компетенции | *УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-10.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности |
| Универсальные компетенции | *УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-11.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-1 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности | ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками анализа профессиональных задач и их решений на основе базовых естественнонаучных и математических знаний |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом возникающих экономических, экологических и социальных ограничений, воздействия | ОПК-2.3.1 знать нормы и требования в области безопасности здоровья человека и окружающей среды при ведении инженерной деятельности на всех этапах жизненного цикла технических систем ОПК-2.У.1 уметь применять принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды ОПК-2.У.2 уметь составлять технико- |

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| | опасных и вредных факторов внешней среды на всех этапах жизненного цикла технических систем | экономическое обоснование инженерных решений на всех этапах жизненного цикла технических систем ОПК-2.В.1 владеть навыками ведения инженерно-экономической деятельности в области охраны здоровья и защиты окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-3 Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности | ОПК-3.3.1 знать тенденции изменения современных информационных технологий и программного обеспечения в профессиональной деятельности ОПК-3.3.2 знать области применения стандартных алгоритмов машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования ОПК-3.3.3 знать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта ОПК-3.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.У.2 уметь работать с информационными системами, включая интеллектуальные, для получения данных, для решения задач прогнозирования развития и моделирования систем и процессов ОПК-3.В.1 владеть навыками работы в исследовательских информационных системах, включая интеллектуальные, для решения задач профессиональной деятельности |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-4 Способен проводить экспериментальные исследования, анализировать, представлять и аргументированно защищать полученные результаты | ОПК-4.3.1 знать методы моделирования и анализа экспериментальных исследований ОПК-4.У.1 уметь осуществлять постановку экспериментов, проводить их и анализировать полученные результаты ОПК-4.В.1 владеть навыками оценки эффективности научных решений и аргументированно защищать полученные результаты исследований в области стандартизации и |

| | | |
|----------------------------------|---|--|
| | | метрологического обеспечения |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-5 Способен разрабатывать текстовую и конструкторско-техническую документацию | ОПК-5.3.1 знать законодательные и нормативно-правовые акты в области обеспечения жизненного цикла продукции ОПК-5.У.1 уметь осуществлять метрологический анализ нормативной и технической документации ОПК-5.В.1 владеть навыками работы с указателями нормативных документов; самостоятельно использовать правила проведения метрологического анализа производственной документации и процессов |
| Общепрофессиональные компетенции | *ОПК-6 Способен осуществлять постановку измерительной задачи, выполнять измерения параметров технических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять результаты измерений | ОПК-6.3.1 знать методики решения и постановки измерительных задач и методы обработки результатов измерений ОПК-6.У.1 уметь выполнять измерения параметров технических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять результаты измерений ОПК-6.В.1 владеть навыками разработки рекомендаций по улучшению качества процессов и систем на основе статистического анализа их состояния |
| Профессиональные компетенции | *ПК-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития | ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми |
| 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 возможности в области применения средств измерения |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | | <p>ПК-1.У.1 уметь определять необходимость разработки нормативных документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению</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, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению</p> <p>ПК-1.В.2 владеть навыками анализа информации об отказах средств измерения, о контроле испытаний в процессе эксплуатации, о 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 | *ПК-2 Способен обновлять базу рабочих эталонов и средств измерительной техники и проводить их аттестацию | <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, подбора и приобретения рабочих эталонов</p> |
| Профессиональные компетенции | *ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям | <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 испытания продукции</p> |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| | | <p>ПК-3.3.5 знать национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативно-правовые акты</p> <p>ПК-3.3.6 знать международные технические регламенты</p> <p>ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности</p> <p>ПК-3.У.2 уметь применять контрольные карты анализа параметров технологических процессов</p> <p>ПК-3.У.3 уметь выбирать и разрабатывать методы и средства контроля технологического процесса, технологической операции, разрабатывать схемы измерений и контроля</p> <p>ПК-3.У.4 уметь определять этапы производственного процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий</p> <p>ПК-3.У.5 уметь применять инструменты контроля и управления качеством</p> <p>ПК-3.В.1 владеть навыками организации контроля, менеджмента качества технологической цепочки</p> <p>ПК-3.В.2 владеть навыками выявления причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции, разработки предложений по устранению дефектов</p> <p>ПК-3.В.3 владеть навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака изделий.</p> <p>ПК-3.В.4 владеть навыками разработки программ и методик измерений и испытаний</p> |
| Профессиональные компетенции | *ПК-4 Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений | <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</p> <p>ПК-4.У.1 уметь определять необходимость разработки методики поверки (калибровки)</p> <p>ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки и проведения поверки и калибровки средств измерений и оформления документации</p> |
| Профессиональные компетенции | *ПК-5 Цифровая метрология | ПК-5.3.1 знать современные и актуальные тенденции в области |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>метрологического обеспечения производства</p> <p>ПК-5.3.2 знать стандарты, нормативные документы по нормированию точности и метрологическому обеспечению, основные нормативные документы компетенции будущего "Цифровая метрология"</p> <p>ПК-5.3.3 знать нормативную документацию по контролю качества продукции; эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, калибровке, юстировке и хранению цифровых средств измерений</p> <p>ПК-5.3.4 знать конструктивные и метрологические характеристики цифровых средств измерений, в том числе специальных (для измерения узких канавок, зубчатых колес, резьбы и т.д.)</p> <p>ПК-5.3.5 знать типы и номенклатуру средств измерений (в том числе цифровых), используемых инструментов и приспособлений (щупов, датчиков, фиксирующих устройства и др.)</p> <p>ПК-5.У.1 уметь находить и отличать требования к различным элементам деталей и узлов (форма и расположение поверхностей, шероховатость поверхности);</p> <p>ПК-5.У.2 уметь выбирать наиболее подходящие по ситуации методы и средства измерений; выбирать измерительные инструменты/приборы (щупы, датчики и т.д.), вспомогательные и фиксирующие приспособления (тиски, призмы, прижимы и т.д.), исходя из методики измерений</p> <p>ПК-5.У.3 уметь выбирать технологию измерений, минимизирующую вмешательство оператора в процесс; учитывать при выборе технологии измерений условия окружающей среды и механические свойства используемых материалов, возможные погрешности измерительного оборудования</p> <p>ПК-5.В.1 владеть навыками выбора методов и средств измерений, в том числе цифровых, для контроля параметров конкретной детали по требованиям рабочего чертежа</p> <p>ПК-5.В.2 владеть навыками подбора</p> |
|--|--|--|

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | | <p>инструмента для контроля параметров деталей различной формы и конфигурации</p> <p>ПК-5.В.3 владеть навыками подбора проведения калибровки и подготовки к работе цифрового измерительного оборудования для контактных и бесконтактных измерений</p> <p>ПК-5.В.4 владеть навыками работы с программным обеспечением, необходимым для проведения измерительных операций и сохранения измерительной информации</p> <p>ПК-5.В.5 владеть навыками выбора технологий измерений, минимизирующих вмешательство оператора</p> |
| Профессиональные компетенции | *ПК-6 Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности | <p>ПК-6.3.1 знать базовые технологии искусственного интеллекта, основные алгоритмы машинного обучения, методы оценки точности решения</p> <p>ПК-6.3.2 знать методы имитационного моделирования</p> <p>ПК-6.У.1 уметь обрабатывать, визуализировать и анализировать данные</p> <p>ПК-6.У.2 уметь применять стандартные алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования Python</p> <p>ПК-6.В.1 владеть навыками решения практических задач с применением технологий искусственного интеллекта, применения алгоритмов машинного обучения и оценки точности их работы; применения аналитических платформ, VI инструментов и др.</p> <p>ПК-6.В.2 владеть навыками применения имитационного моделирования физических и технологических процессов</p> |
| Профессиональные компетенции | *ПК-7 Способность осуществлять анализ работы, эксплуатацию и контроль параметров функционирования космических средств и их | <p>ПК-7.3.1 знать принципы построения космических средств и их элементов, параметры и характеристики их работы</p> <p>ПК-7.У.1 уметь определять условия функционирования и испытаний космических средств и их элементов</p> <p>ПК-7.В.1 владеть навыками определения технико- эксплуатационных параметров космических средств и их элементов</p> |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | элементов с использованием необходимого метрологического обеспечения | |
| Профессиональные компетенции | *ПК-8 Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению | ПК-8.3.1 знать методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организациях, рекомендации по оснащению рабочих мест ПК-8.У.1 уметь осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований ПК-8.В.1 владеть навыками планирования обеспечения рабочих мест оборудованием, материалами, оргтехникой, необходимыми для выполнения работ по метрологическому обеспечению |
| Профессиональные компетенции | *ПК-9 Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов | ПК-9.3.1 знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы ПК-9.У.1 уметь определять порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы ПК-9.В.1 владеть навыками организации работ по планированию метрологической экспертизы технической документации ПК-9.В.2 владеть навыками оформления результатов метрологической экспертизы |

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий» |
| Информатика |
| Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| Математика. Математический анализ |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| Алгоритмизация и программирование |
| Учебная практика |
| Базовая научная компетенция (История и философия науки) |
| Введение в информационные технологии |
| Математика. Теория вероятностей и математическая статистика |
| Техноэтика |
| Базы данных |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Механика |
| Производственная практика |
| Развитие критического инженерного мышления |
| Технологическое предпринимательство |
| Философия |
| Автоматизированная обработка экспериментальных данных |
| Интеллектуальные технологии в метрологии |
| Имитационное моделирование физических и технологических процессов |
| Математическое моделирование средств измерений |
| Микропроцессорная техника |
| Информатика. Основы информационной безопасности |
| УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла» |
| Информатика |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| Физика |
| Материаловедение |
| Начертательная геометрия. Техническое черчение. |
| Учебная практика |
| Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования |
| Экономика |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Производственная практика |
| Развитие критического инженерного мышления |
| Технологическое предпринимательство |

| |
|---|
| Информатика. Основы информационной безопасности |
| Правовые основы профессиональной деятельности |
| Информатика. Защита интеллектуальной собственности и патентование |
| УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели» |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| Алгоритмизация и программирование |
| Учебная практика |
| Психология |
| Социология |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Производственная практика |
| Развитие критического инженерного мышления |
| УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия» |
| Иностранный язык |
| Информатика |
| Русский язык и деловая коммуникация |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Схемотехника |
| УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия» |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| Основы российской государственности |
| История (история России, всеобщая история) |
| Учебная практика |
| Базовая научная компетенция (История и философия науки) |
| Культурология |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Производственная практика |
| Философия |
| УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни» |
| Информатика |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| Алгоритмизация и программирование |
| Учебная практика |
| Культурология |
| Психология |
| Социология |
| Техноэтика |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Развитие критического инженерного мышления |
| 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» |
| Экология |
| Безопасность жизнедеятельности |
| Основы военной подготовки |
| УК-9 «Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах» |
| Физическая культура |
| Прикладная физическая культура (элективный модуль) |
| Учебная практика |
| Социология |
| Производственная практика |
| Производственная преддипломная практика |
| УК-10 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности» |
| Экономика |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Технологическое предпринимательство |
| УК-11 «Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению» |
| Правовые основы профессиональной деятельности |
| ОПК-1 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем теории систем и управления и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности» |
| Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра |
| Физика |
| Химия |
| Введение в информационные технологии |
| Электротехника |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Электроника |
| Схемотехника |
| ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом возникающих экономических, экологических и социальных ограничений, воздействия опасных и вредных факторов внешней среды на всех этапах жизненного цикла технических систем» |
| Химия |
| Учебная практика |
| Экология |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| ОПК-3 «Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности» |
| Алгоритмизация и программирование |
| Начертательная геометрия. Техническое черчение. |
| Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования |
| Базы данных |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Технология разработки нормативной документации |
| ОПК-4 «Способен проводить экспериментальные исследования, анализировать, представлять и аргументированно защищать полученные результаты» |
| Физика |

| |
|--|
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Информатика. Защита интеллектуальной собственности и патентование |
| ОПК-5 «Способен разрабатывать текстовую и конструкторско-техническую документацию» |
| Начертательная геометрия. Техническое черчение. |
| Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования |
| Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования |
| Метрология. Общая теория измерений |
| Метрология. Обеспечение единства измерений |
| Технология разработки нормативной документации |
| Производственная преддипломная практика |
| ОПК-6 «Способен осуществлять постановку измерительной задачи, выполнять измерения параметров технических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять результаты измерений» |
| Метрология. Общая теория измерений |
| Метрология. Обеспечение единства измерений |
| Производственная преддипломная практика |
| ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития» |
| Основы проектной деятельности в профессии |
| ПК-1 «Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в подразделении метрологической службы организации» |
| Метрология. Общая теория измерений |
| Законодательная метрология в области обороны и безопасности Российской Федерации |
| Методы и средства измерений |
| Методы исследования с использованием сканирующей зондовой микроскопии |
| Метрология. Обеспечение единства измерений |
| Нanomатериалы |
| Прикладная метрология |
| Взаимозаменяемость и нормирование точности |
| Основы радиотехники |
| Производственная практика |
| Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов |
| Формирование и передача сигналов |
| Надежность технических систем |
| Организация и технология испытаний |
| Основы проектирования военной измерительной техники |
| Теоретические основы нанодиагностики |
| Цифровые методы и средства измерений |
| Метрологическое обеспечение и техническое регулирование |
| Научные исследования в метрологическом обеспечении |
| Основы технической эксплуатации и ремонта средств измерений военного назначения |
| Средства и методы измерений в микро и наноэлектронике |
| Измерения в биотехнологиях |
| ПК-2 «Способен обновлять базу рабочих эталонов и средств измерительной техники и проводить их аттестацию» |
| Методы и средства измерений |
| Метрология. Обеспечение единства измерений |
| Прикладная метрология |
| Основы технической эксплуатации и ремонта средств измерений военного назначения |

| |
|--|
| ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям» |
| Учебная практика |
| Метрология. Общая теория измерений |
| Управление качеством |
| Методы и средства измерений |
| Методы исследования с использованием сканирующей зондовой микроскопии |
| Нanomатериалы |
| Проектная деятельность |
| Основы радиотехники |
| Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов |
| Формирование и передача сигналов |
| Надежность технических систем |
| Стандартизация и сертификация |
| Теоретические основы нанодиагностики |
| Цифровые методы и средства измерений |
| Средства и методы измерений в микро и наноэлектронике |
| Автоматизированное проектирование измерительных систем |
| Информационная поддержка жизненного цикла вооружения и военной техники |
| Производственная преддипломная практика |
| ПК-4 «Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений» |
| Метрология. Общая теория измерений |
| Прикладная метрология |
| Основы технической эксплуатации и ремонта средств измерений военного назначения |
| ПК-5 «Цифровая метрология» |
| Цифровая метрология |
| Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов |
| Научные исследования в метрологическом обеспечении |
| ПК-6 «Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности» |
| Автоматизированная обработка экспериментальных данных |
| Интеллектуальные технологии в метрологии |
| Имитационное моделирование физических и технологических процессов |
| Математическое моделирование средств измерений |
| Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности |
| ПК-7 «Способность осуществлять анализ работы, эксплуатацию и контроль параметров функционирования космических средств и их элементов с использованием необходимого метрологического обеспечения» |
| Производственная практика |
| Взаимозаменяемость и нормирование точности |
| Космические аппараты и их оборудование |
| Основы устройства и эксплуатации космических аппаратов |
| Оборудование наземных пунктов управления космических аппаратов |
| Проектирование информационно-управляющих систем космических аппаратов |
| Приборные комплексы беспилотных аэрокосмических систем |
| Испытания и контроль бортовых систем космических аппаратов |
| Техническая эксплуатация радиооборудования космодрома |
| Производственная преддипломная практика |
| ПК-8 «Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению» |
| Взаимозаменяемость и нормирование точности |

| |
|---|
| Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов |
| Метрологическое обеспечение и техническое регулирование |
| Производственная преддипломная практика |
| ПК-9 «Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов» |
| Производственная практика |
| Метрологическая экспертиза |

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен является частью итоговой государственной аттестации по направлению подготовки. Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности специалиста к выполнению профессиональных задач. Цель экзамена – определение уровня подготовки студента по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, определяющим степень подготовки специалиста к следующим видам профессиональной деятельности: эксплуатационная, технологическая, организационно-управленческая.

ГЭ проводится по графику, утвержденному первым проректором университета. Не позднее, чем за 30 дней до проведения экзамена студентам сообщается перечень вопросов по всем дисциплинам, включенным в ГЭ. Перед проведением экзамена проводятся установочные лекции и практические занятия. Экзамен принимается по билету индивидуально у каждого студента членами ГАК. При подготовке к устному ответу студент обязан письменно изложить ответы на все вопросы. Письменный ответ прикладывается к протоколу проведения ГЭ. Оценка за государственный экзамен 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).

1. ГЭ по направлению проводится в аудитории кафедры.
2. Для подготовки к ГЭ предварительно в установленном порядке студентам по электронной почте высылаются:
 - экзаменационные вопросы (табл.9);
 - список литературы (табл.3,4);
 - перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет» (табл.5).
3. Перед ГЭ по расписанию проводится консультация.
4. ГЭ проводится в присутствии членов ИГА.
5. После письменной подготовки ответов на вопросы билета студент проходит собеседование с членами комиссии.
6. 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.

- 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

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.
Безопасность жизнедеятельности, экономическая часть.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.
Наличие

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

Презентация

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

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) |
|---|--|---|
| https://znanium.ru/catalog/product/1882575 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учебное пособие / Д.Д. Грибанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 140 с. | |
| 006 О-75 | Основы цифровой метрологии : учебник / В. В. Окрепилов, Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко [и др.] ; ред.: В. В. Окрепилов, Ю. А. Антохина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 439 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 399 - 405 (104 назв.). - ISBN 978-5-8088-1742-5 : Б. ц. - Текст : непосредственный. Имеет гриф УМО высшего образования | 5 |
| https://znanium.ru/catalog/product/987721 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. | |
| https://znanium.ru/catalog/product/2210310 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 363 с. | |
| https://znanium.ru/catalog/product/987721 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. | |
| https://znanium.ru/catalog/product/2233963 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Голубинский, Ю. М. Метрология, стандартизация и сертификация в вооружении и военной технике : учебник / Ю.М. Голубинский, Е.С. Григорян, В.Я. Савицкий. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 341 с. | |
| https://znanium.ru/catalog/product/2233963 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Голубинский, Ю. М. Метрология, стандартизация и сертификация в вооружении и военной технике : учебник / Ю.М. Голубинский, Е.С. Григорян, В.Я. Савицкий. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 341 с. | |

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) |
|-------|--|--|
| | | |

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; – 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 | Что представляет собой формула изобретения/ полезной модели? | ОПК-5 |
| 2 | Что такое аналог и прототип изобретения? | ОПК-5 |
| 3 | Что такое патентоспособность и патентная чистота? | ОПК-5 |

| | | |
|----|--|--|
| 4 | Дайте определение понятия права авторства на произведение науки, литературы и искусства. | ОПК-5 |
| 5 | Дайте определение понятий программы для ЭВМ, базы данных. | УК-1 УК-4 ОПК-3 ОПК-5 ПК-6 |
| 6 | Опишите метрологический анализ нормативной и технической производственной документации. | ОПК-1 ОПК-5 ПК-9 |
| 7 | Проанализируйте метрологическую экспертизу технической документации, цель и порядок выполнения. | УК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-9 |
| 8 | Перечислите региональные метрологические центры, национальные метрологические институты. Функции, основные направления деятельности. | ПК-1 |
| 9 | Опишите аккредитацию методики выполнения измерений. | УК-1 ОПК-5 |
| 10 | Выделите нормативную базу деятельности по стандартизации. | ПК-8 |
| 11 | Перечислите разделы технического описания. | ПК-8 |
| 12 | Укажите региональные метрологические центры, национальные метрологические институты. Функции, основные направления деятельности. | ПК-1 |
| 13 | В чем состоит метрологический контроль? | ПК-1 |
| 14 | Перечислите этапы метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, цель и порядок выполнения. | ПК-1 |
| 15 | Укажите правовой статус технического регламента. | ПК-1 |
| 16 | Проанализируйте особенности государственного надзора в области обеспечения единства измерения. | ПК-1 |
| 17 | Перечислите сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. | ПК-1 |
| 18 | Выделите основные цели и задачи метрологического обеспечения законодательной метрологии. | ПК-1 |
| 19 | Проанализируйте прослеживаемость национальных эталонов величин к международным эталонам. | ПК-2 |
| 20 | Охарактеризуйте классификацию эталонов, их назначение, область использования. | ПК-2 |
| 21 | Раскройте понятие метрологической прослеживаемости, варианты основы для сравнения. | ПК-2 |
| 22 | Выделите и опишите виды эталонов.. | ПК-2 |
| 23 | Опишите межлабораторные сличения. Цели и задачи. Содержание этапа планирования | УК-2 ПК-2 ПК-4 |
| 24 | Раскройте статус и структуру эталонной базы РФ. | УК-4 ПК-2 |
| 25 | Проанализируйте прослеживаемость национальных эталонов величин к международным эталонам. | ПК-2 |
| 26 | Опишите порядок разработки методики измерений. | УК-3 ОПК-1 |

| | | |
|----|---|--|
| | | ПК-3 |
| 27 | Выделите порядок и особенности верификации и валидации методики измерений. | ПК-3 |
| 28 | Охарактеризуйте качество продукции и защиту прав потребителей. | ПК-3 |
| 29 | Перечислите и опишите области применения сертификации. | ПК-3 |
| 30 | Раскройте основы учения о менеджменте качества | ПК-3 |
| 31 | Выделите мероприятия по поддержанию технической готовности изделия. | ОПК-6 ПК-3 |
| 32 | Укажите и раскройте этапы ремонта изделия (периодический и заводской). | УК-2 ОПК-2 ПК-3 |
| 33 | Опишите процесс подготовки к утилизации. | УК-2 ОПК-2 ПК-3 |
| 34 | Раскройте поддержание мест утилизации (свалок, полигонов) в надлежащем состоянии. | УК-2 ОПК-2 ПК-3 |
| 35 | Опишите методики измерений. Укажите требования к оформлению и аттестации. | ОПК-2 ОПК-4 ОПК-6 ПК-4 |
| 36 | Проанализируйте понятие и порядок проведения поверки средств измерений. Методики поверки. | ПК-4 |
| 37 | Проанализируйте понятие и порядок проведения калибровки средств измерений. Методики калибровки. | ПК-4 |
| 38 | Раскройте калибровочную иерархию. | УК-3 ПК-4 |
| 39 | Опишите метрологические характеристики средств измерений. | ПК-4 |
| 40 | Приведите описание сличений и калибровки эталонов. | ОПК-6 ПК-4 |
| 41 | Проанализируйте поверочные схемы. Требования к содержанию и построению. Калибровочная иерархия. | ПК-4 |
| 42 | Опишите прослеживаемость результата измерения. Совместимость результатов измерений. | ОПК-6 ПК-4 |
| 43 | Раскройте сходства и различия калибровки и поверки средств измерений. | ОПК-6 ПК-4 |
| 44 | Опишите неопределенность измерения: стандартная и расширенная неопределенность измерения оценивание по типу А и типу В. | ПК-4 |
| 45 | Выделите признаки и структуру бюджета неопределенности измерения. Модель измерения (уравнение измерения). | ПК-4 |
| 46 | Опишите информационно-измерительные системы. | УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПК-5 ПК-6 |
| 47 | Перечислите признаки и область применения цифрового ручного измерительного инструмента. | ОПК-4 ПК-5 |
| 48 | Опишите измерение отклонений формы и расположения поверхностей деталей: приборы и методика измерений. | ОПК-4 ОПК-6 |

| | | |
|----|--|------------------------|
| | | ПК-5 |
| 49 | Приведите порядок настройки и калибровки цифровых штангенциркуля и микрометра. | ОПК-4 ОПК-6 ПК-5 |
| 50 | Опишите нормирование точности средств измерений. | ОПК-4 ПК-7 |
| 51 | Каким образом в стандарте ГОСТ 53090-2008 описывается принцип максимума материала? Каким образом разработать стандарт организации на основе данного стандарта? | ПК-7 |
| 52 | Какие основные нормы описаны в техническом законодательстве по нормированию точности? | ПК-7 |
| 53 | Перечислите и опишите нормативные документы в области стандартизации, регламентирующие нормирование точности. | УК-1 ПК-7 |

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной 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 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 членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР. |
| «хорошо» | <ul style="list-style-type: none"> – студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи; – студент обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования; – студент владеет системой специализированных понятий; – содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию |

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

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|--------------------|--|
| 5-балльная шкала | |
| | <p>ВКР;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 «65» %.

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.

Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Анализ состояния метрологического обеспечения лаборатории «Наименование лаборатории» (по заданию руководителя).
2. Методика аттестации лаборатории «Наименование лаборатории» (по заданию руководителя).
3. Совершенствование метрологического обеспечения качества продукции (по заданию руководителя).
4. Разработка методики калибровки с оценкой расширенной неопределенности.
5. Разработка методики калибровки средства измерения «наименование единицы физической величины или средства измерения» (по заданию руководителя).
6. Разработка методики поверки средства измерения «наименование единицы физической величины или средства измерения» (по заданию руководителя).
7. Метрологическое обеспечение средства измерения «наименование единицы физической величины или средства измерения» (по заданию руководителя).
8. Анализ и совершенствование процедуры технического обслуживания испытательного оборудования (по заданию руководителя).
9. Оценка погрешности измерений параметров _____ (по заданию руководителя).
10. Метрологическое обеспечение производства _____ (по заданию руководителя).
11. Метрологическое обеспечение «метода измерений» (по заданию руководителя).
12. Измерение параметров технологического процесса _____ (по заданию руководителя).
13. Разработка алгоритмов для цифрового управления средствами измерений «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
14. Разработка методики измерений «наименование единицы физической величины и/или средства измерения» (по заданию руководителя).
15. Создание интеллектуальной метрологической лаборатории.
16. Применение «наименование методов исследования» в инженерно-технической экспертизе
17. Разработка внутреннего стандарта на предприятии _____ по заданию руководителя).
18. Улучшение процесса измерения «наименование единицы физической величины» (по заданию руководителя).
19. Анализ состояния и контроль «оборудования на предприятии» (по заданию преподавателя).
20. Статистические методы в метрологии и управлении качеством продукции.
21. Аккредитация метрологической службы предприятия на право проведения процедуры поверки средств измерения (по заданию преподавателя).
22. Аккредитация метрологической службы предприятия на право проведения калибровочных мероприятий в организации (по заданию преподавателя).
23. Разработка систем и методов контроля «производственного процесса» (по заданию руководителя).
24. Анализ факторов, влияющих на результат поверки средства измерения «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
25. Анализ факторов, влияющих на результат калибровку средства измерения «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
26. Метрологическое обеспечение производств деталей (по заданию преподавателя).
27. Повышение качества продукции и организация контроля на производстве (по заданию преподавателя).

заданию преподавателя).

28. Исследование методов измерений в _____ (по заданию преподавателя).
29. Метрологическая экспертиза и актуализация стандарта (по заданию преподавателя).
30. Разработка технической документации и проектирование «оборудования» (по заданию преподавателя).
31. Валидация методики поверки средства измерения «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
32. Валидация методики калибровки средства измерения «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
33. Валидация метода испытания/измерения «наименование метода испытания/измерения» (по заданию руководителя).
34. Оценка методической погрешности результатов измерений прибора «наименование средства измерения» (по заданию руководителя).
35. Исследование проблемы обеспечения точности метрологических средств (по заданию руководителя).

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по специальности 27.05.02
«Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» от работодателя

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(РОССТАНДАРТ)



ВНИИМ

им. Д.И. Менделеева

Федеральное государственное унитарное
предприятие «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологии им. Д.И. Менделеева»

Московский пр., д. 19, Санкт-Петербург, 190005

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

e-mail: info@vniim.ru | www.vniim.ru

ИНН 7809022120, КПП 783901001, ОКПО 02566450

ОГРН 1027810219007, ОКТМО 40305000000,

ОКОПФ 65241, ОКОГУ 1323565, ОКФС 12

№ _____
на № _____ от 27.05.26

РЕЦЕНЗИЯ

на программу Государственной итоговой аттестации по специальности
27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники»

Представленная на рецензию программа государственной итоговой аттестации (ГИА) по специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники», является составной частью образовательной программы, реализуемой ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» по данной специальности.

Ориентирована на получение выпускниками компетенций, обеспечивающих их профессиональную деятельность по поддержанию единства измерений, высокого качества и безопасности выполнения работ по метрологическому обслуживанию вооружения и военной техники на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности. В настоящее время потребность в таких квалифицированных специалистах велика на промышленных предприятиях, в проектных, научно-исследовательских и производственных организациях, осуществляющих исследования и разработки проектных решений военной техники, а также в воинских частях при эксплуатации военной техники.

На основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»), а также на основе профессиональных стандартов 40.012 «Специалист по метрологии», 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», 40.062 «Специалист по качеству», 25.009 «Специалист по использованию результатов космической деятельности», 06.042 «Специалист по большим данным» ГУАП были сформулированы необходимые ПК:

ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»:

ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные;

ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи;

ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми.



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 возможности в области применения средств измерения ПК-1.У.1. Уметь определять необходимость разработки нормативных документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению;

ПК-1.У.2. Уметь определять потребность подразделения метрологической службы в оборудовании;

ПК-1.У.3. Уметь устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля с учетом ошибок 1-го и 2-го рода;

ПК-1.В.1. Владеть навыками анализа состояния средств измерений, эталонов, поверочных схем, нормативных документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению;

ПК-1.В.2. Владеть навыками анализа информации об отказах средств измерения, о контроле испытаний в процессе эксплуатации, о состоянии и условиях их хранения, об эффективности их использования;

ПК-1.В.3 Владеть навыками выявления и оценки погрешностей измерения и ошибок контроля.

ПК-2. Способен обновлять базу рабочих эталонов и средств измерительной техники и проводить их аттестацию:

ПК-2.3.1. Знать нормативную документацию в области обеспечения единства измерений и метрологического обеспечения работы средств измерения;

ПК-2.У.1. Уметь составлять графики контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;

ПК-2.В.1. Владеть навыками контроля соответствия рабочих эталонов, средств поверки и калибровки требованиям, указанным в нормативных документах, подбора и приобретения рабочих эталонов.

ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям:

ПК-3.3.1 Знать основные понятия в сфере управления качеством;

ПК-3.3.2. Знать документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы управления качеством, вопросы делопроизводства, качества продукции, качества сырья, качества материалов;

ПК-3.3.3. Знать физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений;

ПК-3.3.4. Знать методики контроля 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, 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.

ПК-4 Способен осуществлять поверку и калибровку средств измерений:

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);

ПК-4.В.1. Владеть навыками подготовки и проведения поверки и калибровки средств измерений и оформления документации;

ПК-5 Цифровая метрология:

ПК-5.3.1. Знать современные и актуальные тенденции в области метрологического обеспечения производства;

ПК-5.3.2 Знать стандарты, нормативные документы по нормированию точности и метрологическому обеспечению, основные нормативные документы компетенции будущего «Цифровая метрология» по стандартам компетенций будущего;

ПК-5.3.3. Знать нормативную документацию по контролю качества продукции; эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, калибровке, юстировке и хранению цифровых средств измерений;

ПК-5.3.4. Знать конструктивные и метрологические характеристики цифровых средств измерений, в том числе специальных (для измерения узких канавок, зубчатых колес, резьбы и т.д.);

ПК-5.3.5 Знать типы и номенклатуру средств измерений (в том числе цифровых), используемых инструментов и приспособлений (щупов, датчиков, фиксирующих устройства и др.);

ПК-5.У.1. Уметь находить и отличать требования к различным элементам деталей и узлов (форма и расположение поверхностей, шероховатость поверхности);

ПК-5.У.2. Уметь выбирать наиболее подходящие по ситуации методы и средства измерений; выбирать измерительные инструменты/приборы (щупы, датчики и т.д.), вспомогательные и фиксирующие приспособления (тиски, призмы, прижимы и т.д.), исходя из методики измерений;

ПК-5.У.3 Уметь выбирать технологию измерений, минимизирующую вмешательство оператора в процесс; учитывать при выборе технологии измерений условия окружающей среды и механические свойства используемых материалов, возможные погрешности измерительного оборудования;

ПК-5.В.1 Владеть навыками выбора методов и средств измерений, в том числе цифровых, для контроля параметров конкретной детали по требованиям рабочего чертежа

ПК-5.В.2. Владеть навыками подбора инструмента для контроля параметров деталей различной формы и конфигурации;

ПК-5.В.3 Владеть навыками подбора проведения калибровки и подготовки к работе цифрового измерительного оборудования для контактных и бесконтактных измерений;

ПК-5.В.4. Владеть навыками работы с программным обеспечением, необходимым для проведения измерительных операций и сохранения измерительной информации;

ПК-5.В.5. Владеть навыками выбора технологий измерений, минимизирующих вмешательство оператора.

ПК-6 Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности:

ПК-6.3.1 Знать базовые технологии искусственного интеллекта, основные алгоритмы машинного обучения, методы оценки точности решения;

ПК-6.3.2 Знать методы имитационного моделирования;

ПК 6.У.1 Уметь обрабатывать, визуализировать и анализировать данные;

ПК 6.У.2 Уметь применять стандартные алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования Python;

ПК-6.В.1. Владеть навыками решения практических задач с применением технологий искусственного интеллекта, применения алгоритмов машинного обучения и оценки точности их работы; применения аналитических платформ, BI инструментов и др.;

ПК-6.В.2. Владеть навыками применения имитационного моделирования физических и технологических процессов.

ПК-7 Способность осуществлять анализ работы, эксплуатацию и контроль параметров функционирования космических средств и их элементов с использованием необходимого метрологического обеспечения:

ПК-7.3.1. Знать принципы построения космических средств и их элементов, параметры и характеристики их работы;

ПК-7.У.1. Уметь определять условия функционирования и испытаний космических средств и их элементов;

ПК-7.В.1. Владеть навыками определения технико- эксплуатационных параметров космических средств и их элементов.

ПК-8 Способен организовывать деятельность по метрологическому обеспечению:

ПК-8.3.1. Знать методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организациях, рекомендации по оснащению рабочих мест;

ПК-8.У.1. Уметь осуществлять расстановку оборудования с учетом установленных требований;

ПК-8.В.1. Владеть навыками планирования обеспечения рабочих мест оборудованием, материалами, оргтехникой, необходимыми для выполнения работ по метрологическому обеспечению.

ПК-9 Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации и проектов нормативных правовых актов:

ПК-9.3.1. Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы метрологической экспертизы;

ПК-9.У.1. Уметь определять порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации; оформлять результаты метрологической экспертизы;

ПК-9.В.1. Владеть навыками организации работ по планированию метрологической экспертизы технической документации;

ПК-9.В.2 Владеть навыками оформления результатов метрологической экспертизы.

Программой ГИА предусмотрено два этапа. На этапе проведения государственного экзамена обеспечивается оценивание компетенций, имеющих определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Приведенный в программе перечень требований и контрольных вопросов включает проверку всех компетенций, требующих освоения программы специалитета.

Приведенные в приложении №1 примерные темы выпускных квалификационных работ, носят, в основном, практический характер и позволяют в дальнейшем использовать их в профессиональной деятельности.

Считаю, что программа государственной итоговой аттестации по специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники», соответствует требованиям Федерального образовательного стандарта. Организация ГИА способствует сокращению времени адаптации молодого специалиста к трудовой деятельности.

Рецензент:

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |