

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

«УТВЕРЖДАЮ»
 Руководитель направления

А.Р. Бестугин
 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«23» июня 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
 Руководитель направления

В.А. Фетисов
 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«23» июня 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки	12.06.01
Наименование направления	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Форма обучения	очная

Лист согласования

Программу составил(а)

Проф. д.т.н. проф.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 12.06.01(01)

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

(подпись, дата)

В.В. Перлюк
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 12.06.01(02)

Проф. д.т.н. проф.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.П. Ларин
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 12.06.01(03)

Проф. д.т.н. проф.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.П. Ларин
 (инициалы, фамилия)

Директор центра ПШПКВК к.э.н.
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Ю.В. Разинкина
 (инициалы, фамилия)

1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА аспирантов по направлению подготовки «12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

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):

*УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»;

*УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»;

*УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач»;

*УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»;

*УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»;

*УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»:

знать – теоретические основы научной и научно-образовательной деятельности, мировоззренческие законы и методы познания, философские и этические нормы и правила;

уметь – применять знания по универсальным компетенциям в практической деятельности и работе в коллективе;

владеть навыками – научной и научно-педагогической деятельности;

иметь опыт деятельности – в области решения прикладных задач профессиональной деятельности;

*ОПК-1 «способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований»;

*ОПК-2 «способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований»;

*ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»;

*ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»;

*ОПК-5 «способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования»;

*ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований»;

*ОПК-7 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»:

знать – теоретические основы научной и научно-образовательной деятельности в области производственного контроля и общетехнологических задач системного проектирования;

уметь – применять знания по универсальным компетенциям в практической деятельности в области контроля широкого круга объектов;

владеть навыками – научной и научно-педагогической деятельности в области задач контроля;

иметь опыт деятельности – в области решения прикладных задач профессиональной деятельности;

*ПК-1 «владение научными основами технологии контроля в приборостроении при разработке новых приборов и систем»;

*ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»;

*ПК-3 «способность разрабатывать и исследовать методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства»;

*ПК-4 «владение методами разработки и исследования технологической подготовки приборостроительного производства»;

*ПК-5 «способность разрабатывать и исследовать новые виды технологического оборудования, а также новые методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающие повышение его эффективности»;

*ПК-6 «готовность к разработке методик и аппаратуры для технической диагностики, и прогнозирования работоспособности приборов и технологических систем»;

*ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»;

*ПК-8 «готовность к разработке и исследованию методов и средств управления качеством и сертификации приборостроительного производства, элементов систем качества, моделей и методик обеспечения управления качеством»;

*ПК-9 «способность к организации деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений и компетенций, позволяющих осуществлять педагогическую деятельность»;

знать – теоретические основы организации, управления и системного проектирования в области производственного контроля и решения общетехнологических задач системного проектирования;

уметь – применять знания по универсальным компетенциям в практической деятельности в области контроля широкого круга объектов;

владеть навыками – научной и научно-педагогической деятельности в области задач контроля;

иметь опыт деятельности – в области решения прикладных задач профессиональной деятельности;

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

2 ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- государственного экзамена (ГЭ);
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее – диссертации) (далее – научный доклад).

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
8	9	6

4 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Форма проведения ГЭ – (устная, письменная, с применением средств электронного обучения).

4.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»
Библиографический и патентный поиск
Инструменты управления инновационной деятельностью
Методические основы подготовки диссертации к защите
УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»
История и философия науки
УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач»
Иностранный язык
УК-4 «готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках»
Иностранный язык
УК-5 «способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности»
Методические основы подготовки диссертации к защите
УК-6 «способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития»
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-1 «способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований»
Библиографический и патентный поиск

Инструменты управления инновационной деятельностью
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-2 «способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»
Организация диссертационных исследований
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-5 «способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования»
Методические основы подготовки диссертации к защите
Приборы и методы контроля
ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований»
Методические основы подготовки диссертации к защите
ОПК-7 «готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования»
Педагогика высшего образования
Методические основы подготовки диссертации к защите
ПК-1 «владение научными основами технологии контроля в приборостроении при разработке новых приборов и систем»
Организация диссертационных исследований
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Приборы и методы контроля
ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»
Инструменты управления инновационной деятельностью
Приборы и методы контроля
ПК-3 «способность разрабатывать и исследовать методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства»
Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
Приборы и методы контроля
ПК-4 «владение методами разработки и исследования технологической подготовки приборостроительного производства»
Библиографический и патентный поиск
Приборы и методы контроля
ПК-5 «способность разрабатывать и исследовать новые виды технологического оборудования, а также новые методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающие повышение его эффективности»

Математические методы оптимизации в научном исследовании
Приборы и методы контроля
ПК-6 «готовность к разработке методик и аппаратуры для технической диагностики и прогнозирования работоспособности приборов и технологических систем»
Математические методы оптимизации в научном исследовании
Приборы и методы контроля
ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»
Организация диссертационных исследований
Приборы и методы контроля
ПК-8 «готовность к разработке и исследованию методов и средств управления качеством и сертификации приборостроительного производства, элементов систем качества, моделей и методик обеспечения управления качеством»
Инструменты управления инновационной деятельностью
Приборы и методы контроля
ПК-9 «способность к организации деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений и компетенций, позволяющих осуществлять педагогическую деятельность»
Педагогика высшего образования

4.3. Методические рекомендации аспирантам по подготовке к ГЭ.

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

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

4.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНОМУ ДОКЛАДУ, ПОРЯДКУ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

5.1. Требования к научному докладу об основных результатах подготовленной диссертации, порядку его подготовки и представления установлены в РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогический кадров в аспирантуре».

5.2. Требования к структуре и оформлению иллюстративно-графического материала (презентация, плакаты, чертежи) научного доклада:

Методические указания по подготовке и проведению государственной итоговой аттестации в аспирантуре / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 6 с.

5.3. Методические указания по написанию научного доклада или ссылка на отдельный документ (при наличии):

Программа государственного экзамена и методические указания по подготовке и приему государственного экзамена в аспирантуре /А.Р. Бестугин, В.П. Ларин, Д.К. Шелест – СПб., 2018 – 7 с.

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 2.83 «Положение о проведении в ГУАП

государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре».

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Основная и дополнительная литература

Перечень основной литературы, необходимой при подготовке к ГИА, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень основной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	
	<p>Электронные издания</p> <p>1) Научно-исследовательская работа аспирантов. Методические указания по организации, выполнению и оценке (для аспирантов кафедры конструирования и технологий электронных и лазерных средств) /А.Р. Бестугин, В.П. Ларин, Д.К. Шелест. – СПб., 2018 – 27 с.</p> <p>2) Методические указания по подготовке и проведению практик в аспирантуре / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 13 с.</p> <p>3) Методические указания по подготовке и проведению государственной итоговой аттестации в аспирантуре / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 6 с.</p> <p>4) Программа государственного экзамена и методические указания по подготовке и приему государственного экзамена в аспирантуре /А.Р. Бестугин, В.П. Ларин, Д.К. Шелест – СПб., 2018 – 7 с.</p> <p>5) Методические указания по подготовке и приему кандидатского экзамена по специальности / Бестугин А.Р., Ларин В.П., Шелест Д.К. – СПб., 2018 – 20 с.</p>	

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

Таблица 4 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	не предусмотрено	

8 РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

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

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	<p>Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021</p> <p>Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021</p> <p>Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021</p>

9 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование	Номер аудитории (при необходимости)
	Аудио-визуальная аудитория	

10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
Устная	Список вопросов к экзамену

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

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

Описание показателей для оценки компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал образовательной программы;
- умение справляться с поставленными задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- степень обоснованности принятых решений при выполнении практических задач.

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

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций при проведении ГЭ в устной и письменной формах применяется 4–балльная шкала, а при проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100–балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100–балльная шкала	4–балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично»	– аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической сфере деятельности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения;

		– свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо»	– аспирант 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; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно»	– аспирант 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 полученных знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно»	– аспирант 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 устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в устной форме	Перечень компетенций
1.	Классификация видов технического контроля	ПК-1
2.	Классификация видов производственного контроля	ПК-1
3.	Выбор вида производственного контроля	ПК-1
4.	Критерии выбора решений при проектировании технологии контроля	ПК-1
5.	Определение цели и задач контроля	ПК-1
6.	Изделия как объект производственного контроля	ПК-1
7.	Параметры объектов контроля в производственном процессе	ПК-2
8.	Структура системы контроля качества предприятия	ПК-2
9.	Организация контроля в зависимости от типа производства	ПК-2
10.	Формирование множества контролируемых параметров объектов контроля	ПК-2

11.	Формирование ТТ на контроль объекта	ПК-3
12.	Разработка структуры операций контроля качества в производственном процессе	ПК-3
13.	Выбор стратегии контроля	ПК-3
14.	Выбор стратегии контроля в мелкосерийном многономенклатурном производстве	ПК-3
15.	Синтез технологической операции контроля. Варианты задач	ПК-3
16.	Синтез технологической операции контроля. Исходная база синтеза и ограничения	ПК-3
17.	Схема синтеза ТП контроля изделий	ПК-3
18.	Методическое и алгоритмическое обеспечение решения задач синтеза ТП контроля	ПК-3
19.	Параметрический синтез процесса контроля объекта	ПК-3
20.	Технологический синтез процесса контроля объекта	ПК-3
21.	Методика FMEA-анализа при проектировании контроля ответственных изделий	ПК-4
22.	Цели и задачи FMEA-анализа (по ГОСТ 51901.12)	ПК-4
23.	Процедура анализа видов и последствий отказов (по ГОСТ 51901.12)	ПК-4
24.	Схема выполнения FMEA-анализа (по ГОСТ 51901.12)	ПК-4
25.	Анализ потенциальных дефектов на основе методики FMEA-анализа	ПК-4
26.	FMEA-анализ ТП процессов как объектов контроля	ПК-4
27.	FMEA-анализ технологического оборудования как объекта контроля	ПК-4
28.	Критерии оценки комплексного риска дефекта	ПК-4
29.	Взаимосвязь видов и последствий отказов в иерархической структуре контролируемой системы	ПК-4
30.	Классификация тяжести последствий отказа (по ГОСТ 51901.12)	ПК-4
31.	Ранжирование отказов по тяжести последствий (по ГОСТ 51901.12)	ПК-4
32.	Ошибки 1-го и 2-го рода в контрольно-испытательных операциях	ПК-4
33.	Методика оценки достоверности результатов контроля	ПК-4
34.	Разработка структуры системы контроля производственного процесса	ПК-4
35.	Методика оценки эффективности системы контроля	ПК-5
36.	Критерии оценки эффективности системы контроля, их выбор	ПК-5
37.	Принципы координатного метода контроля	ПК-5
38.	Анализ и оценка применимости видов и методов контроля в ТП монтажа	ПК-5
39.	Задачи проектирования входного контроля изделий	ПК-5
40.	Виды операционного контроля в ТП монтажа электронных узлов, их выбор	ПК-6
41.	Организация входного контроля	ПК-6
42.	Порядок проведения входного контроля	ПК-6
43.	Факторы, определяющие решения по входному контролю изделий	ПК-6
44.	Технологическое проектирование входного контроля	ПК-6

45.	Алгоритм автоматизированного проектирования входного контроля	ПК-7
46.	Характеристика операций контроля сварных соединений	ПК-7
47.	Анализ видов дефектов сварных соединений	ПК-7
48.	Подповерхностные и внутренние дефекты сварных соединений	ПК-7
49.	Операции контроля в ТП изготовления печатных плат	ПК-7
50.	Анализ требований стандартов IPC по качеству паяных соединений	ПК-7
51.	Электрический (схмотехнический) контроль в процессе монтажа	ПК-7
52.	Электрическое тестирование ПП. Типы адаптеров	ПК-7
53.	Операции контроля в заготовительных ТП	ПК-7
54.	Операции контроля в механообрабатывающих ТП	ПК-7
55.	Контроль с применением координатно-измерительных машин	ПК-7
56.	Контроль с использованием измерительных роботов	ПК-7
57.	Контроль качества покрытий	ПК-7
58.	Надежность паяных соединений	ПК-7
59.	Контроль при лазерной пайке и сварке	ПК-7
60.	Контрольные операции с использованием оптико-электронных средств	ПК-7
61.	Оценка технического состояния. Анализ терминов и понятий	ПК-8
62.	Разработка процесса контроля технического состояния	ПК-8
63.	FMEA-анализ конструкции изделия как объекта контроля	ПК-8
64.	Функция качества изделия и ее определение	ПК-8
65.	Функция состояния изделия и ее определение	ПК-8
66.	Построение шкалы качества изделия	ПК-8
67.	Выбор метода контроля технического состояния изделия	ПК-8
68.	Проектирование процесса контроля технического состояния (диагностирования)	ПК-8
69.	Проектирование процесса поиска места отказа (тестирования)	ПК-8
70.	Прогнозирование состояния объекта контроля по безотказности	ПК-8
71.	Прогнозирование состояния объекта контроля по долговечности	ПК-8
72.	Классификация методов контроля при эксплуатации	ПК-8
73.	Аппаратный вид контроля изделия	ПК-8
74.	Программный вид контроля изделия	ПК-8
75.	Сравнительная оценка аппаратного и программного контроля	ПК-8
76.	Виды и методы измерений при контроле	ПК-8
77.	Признаки классификации видов погрешностей измерений при контроле	ПК-8
78.	Систематические и случайные погрешности измерений при контроле	ПК-8
79.	Абсолютная и относительная погрешность измерения при контроле	ПК-8
80.	Характеристики измерительной аппаратуры в системах контроля	ПК-8

81.	Теоретические основы организации, управления и системного проектирования в области производственного контроля и решения общетехнических задач системного проектирования	ПК-9
82.	Сформулируйте цель и задачу проводимых исследований в предметной области	ОПК-1
83.	Перечислите методы и средства проводимых Вами исследований	ОПК-2
84.	Какие математические и физические модели используются Вами при проведении исследований	ОПК-3
85.	Как проводились экспериментальные исследования, обрабатывались и анализировались их результаты	ОПК-4
86.	Каковы перспективы прикладного использования полученных результатов	ОПК-5
87.	Какие публикации по результатам исследований были сделаны	ОПК-6
88.	Перечислите теоретические основы научно-образовательной деятельности в предметной области	ОПК-7
89.	Какие инструменты необходимы для проведения критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей?	УК-1
90.	Каким образом осуществлены комплексные исследования? Этапы проведения исследований.	УК-2
91.	Какие международные нормативно-технические документы регламентирующие деятельность в области технологии приборостроения использованы в исследованиях?	УК-3
92.	Какие современные методы и технологии научной коммуникации целесообразно использовать в случае участия в региональных проектах?	УК-4
93.	Перечислите основные этические нормы свойственные вашей профессиональной деятельности.	УК-5
94.	Перечислите основные инструменты для структурирования проблемной задачи в области технологии приборостроения.	УК-6

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

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

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

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

10.2. Фонд оценочных средств для оценки научного доклада

10.2.1. Описание показателей, критериев и шкалы для оценки компетенций научного доклада.

Описание показателей для оценки компетенций научного доклада и его представления:

- актуальность темы исследования;

- анализ степени её разработанности;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно–управленческих, научно–исследовательских и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость полученных результатов диссертации;
- полнота и всестороннее раскрытие темы диссертации;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленным цели и задачам в диссертации;
- соответствие установленным требованиям при оформлении научного доклада;
- умение четко и ясно доложить содержание научного доклада;
- умение научно обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема заимствования;
- 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: знания, умения, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующей ОП ВО.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у аспирантов компетенций применяется 4–балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4–балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП ВО, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант свободно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант умело обосновывает и аргументирует выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно и логично обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант аргументировано делает выводы; – прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант свободно владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта полностью соответствует содержанию диссертации;

	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант чётко выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант строго придерживается регламента выступления; – аспирант ясно и аргументировано излагает материалы научного доклада; – присутствует четкость в ответах аспиранта на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы; – аспирант точно и грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, аспирант привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – аспирант грамотно обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант грамотно обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант грамотно аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант обоснованно делает выводы; – прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами научно–квалификационной работы; – аспирант владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта соответствует содержанию диссертации; – аспирант соблюдает требования к оформлению научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант выделяет основные результаты своей практической деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант придерживается регламента выступления; – аспирант ясно излагает материалы научного доклада; – присутствует логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант грамотно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности;

	<ul style="list-style-type: none"> – опираясь на знания только основной литературы, аспирант привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения; – аспирант обосновывает выбор темы диссертации и выдвигаемые им идеи; – аспирант обосновывает выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант аргументирует и доказывает практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не аргументировано делает выводы и предложения; – не чётко прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант плохо владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации; – аспирант допускает ошибки при оформлении научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии); – аспирант слабо выделяет основные результаты своей практической деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – аспирант отступает от регламента выступления; – аспирант сбивчиво и не уверенно излагает материалы научного доклада; – слабо прослеживается логика в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант не точно использует профессиональную терминологию при представлении научного доклада; – содержание научного доклада соответствует установленному уровню оригинальности.
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает не точности; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – аспирант не может обосновать выбор темы диссертации; – аспирант не может обосновать выбор используемых методов исследования и анализа проблемной области; – аспирант не может аргументировать и доказать практическую значимость и научную новизну диссертации; – аспирант не может сформулировать выводы; – слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами диссертации; – аспирант не владеет системой специализированных понятий; – содержание научного доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) аспиранта не полностью соответствует содержанию диссертации ; – аспирант не соблюдает требования к оформлению НКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала; – аспирант не выделяет основные результаты своей практической деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;

	<ul style="list-style-type: none"> – аспирант не соблюдает регламент выступления; – отсутствует аргументированность при изложении материалов научного доклада; – отсутствует ясность в ответах аспиранта на поставленные членами ГЭК вопросы; – аспирант не грамотно использует профессиональную терминологию при предоставлении научного доклада; – содержание научного доклада не соответствует установленному уровню оригинальности.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.2.2. Уровень оригинальности содержания научного доклада должен составлять не менее «80» %.

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

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

- МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;
- РДО ГУАП. СМК 2.83 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- РДО ГУАП. СМК 2.89 «Порядок разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- РДО ГУАП. СМК 3.169 «Положение об организации научных исследований аспирантов в ГУАП»;
- РДО ГУАП. СМК 3.170 «Положение о научно–квалификационной работе аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программа подготовки научно–педагогический кадров в аспирантуре»;
- а также методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Лист внесения изменений в программу ГИА

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