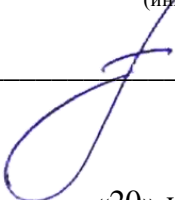


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт–Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления
профессор д.т.н., профессор
(должность, уч. степень, звание)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)


(дата, подпись)

«20» июня 2020 г.

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

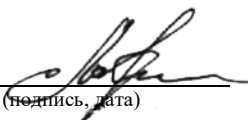
Код направления подготовки	12.06.01
Наименование направления подготовки	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Форма обучения	очная

Санкт–Петербург 2020 г

Лист согласования

Программу составил(а)

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


(подпись, дата)

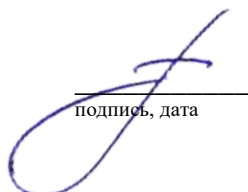
В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры ответственного за ОП ВО №23

«18» мая 2020 г, протокол №10/20

Заведующий кафедрой № 23

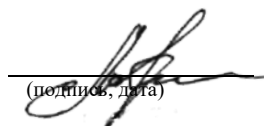
проф.,д.т.н.,проф.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.Р. Бестугин
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО

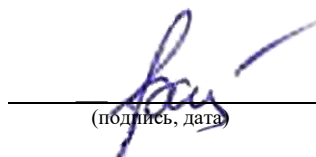
проф. д.т.н. проф.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.П. Ларин
(инициалы, фамилия)

Директор ЦНПКВК

К.Э.Н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Ю.В. Разинкина
(инициалы, фамилия)

АННОТАЦИЯ

Научные исследования входят в вариативную часть образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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».

Научные исследования нацелены на формирование у выпускника:

общефессиональных компетенций:

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-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований»;

профессиональных компетенций:

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»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением аспирантами теоретических знаний и практических навыков по проектированию, внедрению и применению операций контроля приборов и узлов в процессе производства и при эксплуатации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

В соответствии с учебным планом ОП ВО, программой научных исследований предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации: «дифференцированный зачет».

Общая трудоемкость освоения научных исследований 177 зачетных единиц, 6372 часов.

Язык проведения научных исследований «русский».

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Цели научных исследований

Целью преподавания дисциплины является формирование практической составляющей профессиональной научно-исследовательской подготовки аспирантов в области анализа и синтеза технических и технологических систем. Дисциплина относится к предметной области основного направления профессиональной деятельности выпускников – исследования физических явлений и закономерностей, инженерии, направленной на проектирование, производство и применение приборов и систем и имеет двойное назначение:

- реализация задачи научно-исследовательской подготовки аспиранта в соответствии с положениями ФГОС;
- последовательная подготовка разделов кандидатской диссертации по теме, учитывающей направленность научной специальности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате выполнения научных исследований обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

знать – методы исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;

уметь – разрабатывать новые методы исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;

владеть навыками – научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;

иметь опыт деятельности – в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;

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

знать – основные принципы организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

уметь – организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

владеть навыками – организаторской работы;

иметь опыт деятельности – в руководстве коллектива исследователей;

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

знать – основные требования, предъявляемые к научным публикациям;

уметь – профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций;

владеть навыками – технического письма, подготовки презентаций;

иметь опыт деятельности – в общении с редакциями научных изданий;

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

знать – основные способы планирования эксперимента;

уметь – проводить испытания авиационной техники;

владеть навыками – планирования экспериментальных исследований;

иметь опыт деятельности – в области эксплуатации авиационной деятельности;

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

знать – ГОСТ 34 и 19 серий;

уметь – работать с большим объемом текстовой документации;

владеть навыками – разработки и корректировки программной, эксплуатационной и маркетинговой документации по продуктам, техническим условиям, техническим заданиями;

иметь опыт деятельности – в разработке конструкторской, технической и эксплуатационной документации в предметной области;

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

знать - методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства;

уметь – применять методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства;

владеть навыками – разработки и исследования методов и средств повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства;

иметь опыт деятельности – в области приборостроения;

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

знать – основные этапы технологической подготовки приборостроительного производства;

уметь – применять технологическую подготовку приборостроительного производства;

владеть навыками - разработки и исследования технологической подготовки приборостроительного производства;

иметь опыт деятельности - в области приборостроения;

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»:

знать – основные методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства;

уметь – использовать методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства;

владеть навыками – разработки новых методов и средств механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства, обеспечивающих повышение его эффективности;

иметь опыт деятельности - в области приборостроения.

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

знать – перспективные направления исследований в предметной области;

уметь – формулировать цель и задачи исследований;

владеть навыками – математических методов проведения перспективных научных исследований;

иметь опыт деятельности – применения пакетов прикладных программ в предметной области;

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

знать – перспективные направления исследований в предметной области;

уметь – формулировать цель и задачи исследований;

владеть навыками – математических методов проведения перспективных научных исследований;

иметь опыт деятельности – применения пакетов прикладных программ в предметной области;

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»:

знать – основные системы менеджмента качества в приборостроительном производстве;

уметь – применять модели и методики обеспечения управлением качеством;

владеть навыками – разработки и исследования методов и средств управления качеством и сертификации приборостроительного производства;

иметь опыт деятельности – в организации приборостроительного производства.

2 МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО–ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Результаты обучения, полученные при выполнении научных исследований (НИ), имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться для подготовки и сдачи государственного экзамена, а также написания и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно–квалификационной работы в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объём и продолжительность НИ указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объём и продолжительность НИ

Номер семестра	Продолжительность в ЗЕ
1	15
2	18
3	24
4	27
5	24
6	30
7	12
8	27
Общая трудоемкость, ЗЕ	177

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В состав научных исследований входят научно–исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно–квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (НКР) в соответствии с ФГОС ВО.

График (план) проведения научных исследований представлен в таблице 2.

Таблица 2 – График (план) проведения научных исследований

№ этапа	Содержание этапов проведения научных исследований по каждому семестру	№ семестра
1	Формирование, согласование и утверждение темы НКР в рамках научных исследований * <i>1.1 Формирование укрупненного индивидуального плана работы обучающегося</i> <i>1.2 Выдача индивидуального плана на текущий год обучения</i> <i>1.3 Формулирование задачи теоретических исследований и получения практических результатов</i> <i>1.4 Обоснование актуальности темы и важности решения поставленных задач</i>	1,2,3,4,5,6,7,8

	1.5 Разработка функционально-структурной схемы исследуемой системы 1.6 Составление индивидуального плана аспиранта	
2	Выполнение обзорно-аналитических исследований и уточнение задач исследований 2.1 Формирование общей характеристики НКР 2.2 Выполнение обзорно-аналитической работы 2.3 Формулировка ожидаемых научных результатов 2.4 Определение видов и способов решения теоретических задач 2.5 Определение видов и способов получения практических результатов научных исследований	1,2,3,4,5,6,7,8
3	Решение теоретических задач научных исследований 3.1 Решение главной задачи исследования (разработка модели, методики и инструментального обеспечения) 3.2 Решение частных прикладных задач научных исследований	1,2,3,4,5,6,7,8
4	Проведение экспериментальных исследований 4.1 Разработка методического обеспечения экспериментальных исследований 4.2 Выполнение планирования экспериментов 4.3 Проведение экспериментальных исследований	1,2,3,4,5,6,7,8
5	Оформление результатов научных исследований**	8
6	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям**	8
7	Представление результатов подготовленной НКР на заседании кафедры**	8

Примечание: Таблица 2 может быть дополнена по усмотрению кафедры детализирующими пунктами.

*) Тема НКР должна соответствовать паспорту научной специальности, название которой совпадает с направлением и направленностью подготовки обучающихся.

**) на последнем семестре обучения

5 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация по научным исследованиям осуществляется в форме дифференцированного зачёта: представление и защиты аннотированного отчета, составляемого обучающимся по итогам каждого семестра. По итогам последнего семестра обучения, обучающиеся должны представить подготовленную НКР на выпускающую кафедру.

5.1. Структура и требования к подготовке НКР изложены в пособии: Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. /Инф. система каф. 23/

5.2. Дополнительные компоненты НКР, определяемые выпускающей кафедрой и / или научным руководителем, изложены в пособии: Ларин В.П. Методические указания по

подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. /Инф. система каф. 23/

5.3. Структура и требования к представлению и защите аннотированного отчета (титульный лист представлен в Приложении 1), составляемого обучающимися по итогам семестров пособия: Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. /Инф. система каф. 23/

5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) аннотированного отчета. Пособии: Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. /Инф. система каф. 23/

5.5. Методические указания по написанию аннотированного отчета, определяемые выпускающей кафедрой, содержатся в пособии: Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. /Инф. система каф. 23/

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

6.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по научным исследованиям

Форма промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по научным исследованиям ¹
	Требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям ²
	Требования к содержательной части отчётной документации по научным исследованиям на основании индивидуального плана ³

Примечание: ¹ – при наличии, ² – указываются в разделе 5, ³ – дополнительно могут указываться в разделе 5.

По итогам семестра (кроме заключительного семестра) аттестация по научным исследованиям проводится научным руководителем обучающегося в форме дифференцированного зачёта в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.п.6.3 данной программы НИ. По итогам заключительного семестра

обучения аттестация по научным исследованиям проводится на заседании кафедры, за которой закреплён обучающийся.

6.2. Перечень компетенций, относящихся к научным исследованиям, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП ВО
ОПК-3 «владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере»	
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
ОПК-4 «способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты»	
1	Организация диссертационных исследований
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
ОПК-6 «способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований»	
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Методические основы подготовки диссертации к защите
8	Научные исследования
ПК-1 «владение научными основами технологии контроля в приборостроении при разработке новых приборов и систем»	

1	Организация диссертационных исследований
1	Научные исследования
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
7	Приборы и методы контроля
ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать ресурсо- и энергосберегающие технологические процессы, основанные на приоритетных направлениях развития науки и техники»	
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
2	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Приборы и методы контроля
8	Научные исследования
ПК-3 «способность разрабатывать и исследовать методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства»	
2	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
7	Приборы и методы контроля
ПК-4 «владение методами разработки и исследования технологической подготовки приборостроительного производства»	
2	Библиографический и патентный поиск
3	Научные исследования
7	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»	
1	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
7	Приборы и методы контроля
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
ПК-6 «готовность к разработке методик и аппаратуры для технической диагностики и прогнозирования работоспособности приборов и технологических систем»	
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и

	опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
7	Приборы и методы контроля
ПК-7 «способность разрабатывать и внедрять системы автоматизированного проектирования технологических процессов и технологического оснащения приборостроительного производства»	
1	Организация диссертационных исследований
2	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Приборы и методы контроля
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
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»	
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Приборы и методы контроля

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется 4–балльная шкала. Критерии оценки уровня сформированности компетенций представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
4–балльная шкала	
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении научных исследований; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся чётко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует чёткость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.

«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении научных исследований; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует чёткость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при выполнении научных исследований; – не чётко излагает его и делает выводы; – содержание аннотированного отчета по научным исследованиям обучающегося не полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при выполнении научных исследований; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося не соответствует требованиям к ней; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению аннотированного отчета по научным исследованиям; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.

6.3. Список вопросов для оценки уровня сформированности компетенций по научным исследованиям представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по НИ

№ п/п	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по НИ	Компетенции
	Опишите методы исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта	ОПК-3

	Опишите основные принципы организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	ОПК-4
	Какие основные требования, предъявляемые к научным публикациям?	ОПК-6
	Какие основные способы планирования эксперимента? Как проводятся испытания авиационной техники? Составьте план экспериментальных исследований.	ПК-1
	Сформулируйте особенности ГОСТов 34 и 19 серий	ПК-2
	Какие методы и средства повышения точности и надежности приборов и технологических процессов их производства?	ПК-3
	Распишите основные этапы технологической подготовки приборостроительного производства	ПК-4
	Опишите основные методы и средства механизации, автоматизации, роботизации приборостроительного производства	ПК-5
	Составьте математические методы проведения перспективных научных исследований	ПК-6
	Сформулировать цель и задачи исследований	ПК-7
	Опишите основные системы менеджмента качества в приборостроительном производстве Какие модели и методики применяются для обеспечения управлением качеством	ПК-8

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

7.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396 О13	Основы научных исследований /А.П.Болдин, В.А.Максимов. — М. : Изд. центр «Академия», 2012. — 336 с.	20
681.2 Р27	Рузавин Г.И. Методология научных исследований. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2005. – 287 с.	15

7.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

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

Инф. система каф. 23	Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г..	
----------------------	--	--

8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для выполнения НИ, приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для выполнения НИ

URL адрес	Наименование
	индивидуально, в соответствии с темой НИ

9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9.2. Перечень информационно–справочных систем

Перечень используемых информационно–справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно–справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

10 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перечень материально–технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень материально–технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально–технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Инфраструктура кафедры (оборудованные учебные помещения и лаборатории)	14-06 Г, 13-07, 13-17

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

11.1 Методические указания по процедуре формирования аннотированного отчета о выполнении НИ по направлению подготовки, определяемые кафедрой ответственного за ОП ВО в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Содержатся в пособии:

Ларин В.П. Методические указания по подготовке кандидатских работ по техническим наукам для аспирантов и соискателей ученой степени. В ред. 2015 г. */инф. система каф. 23/*

11.2 Требования к структуре иллюстративно–графического материала для представления результатов подготовленной НКР на научном семинаре кафедры (презентация, плакаты, чертежи и другое).

11.3 Общая структура аннотированного отчета о научных исследованиях.

1. *Введение может* включать в себя следующие элементы:

- актуальность и оценку современного состояния решаемой научно–технической проблемы;
- основание и исходные данные для разработки темы НИ*;
- обоснование необходимости проведения НИД*;
- связь данной работы с другими научно–исследовательскими работами*;
- цель работы;
- объект и предмет исследования;
- перечень решаемых в работе задач;
- теоретические и/или методологические основы НИ;
- научную новизну и практическую значимость работы*;
- апробацию полученных результатов*.

Примечание: * – *могут составляться для заключительного аннотированного отчета.*

Введение может начинаться с обоснования актуальности выполненного НИ и оценки современного состояния решаемой научно–технической проблемы. Далее приводят основание и исходные данные для разработки темы НИ. Затем проводится обоснование необходимости проведения НИД и связь данной работы с другими научно–исследовательскими работами. Формулировка цели работы должна быть лаконичной, коррелировать с названием НКР, состоять из одного предложения, содержать основной научно–практический результат выполненного исследования и возможные методические подходы к его получению. В соответствии с поставленной целью определяется объект и предмет исследования, а также приводится перечень конкретных задач, которые решены соискателем в ходе выполнения НИ для достижения намеченной цели. Далее описываются теоретическая и методологическая

основы НИ, в которых приводятся: перечень примененных обучающимся методов сбора и обработки информации и получения основных результатов; использованные научно–практические источники информации; фамилии ученых и авторов, труды которых оказали наибольшее влияние на проведенное исследование и т.п. В конце введения формулируется научная новизна проведенного исследования и полученные автором результаты, а также практическая значимость работы и апробации результатов НИ.

Во всех случаях введение пишется (оформляется) последним, после подготовки всего текста аннотированного отчета. Во введении заключительного аннотированного отчета о НИД помещают перечень наименований всех подготовленных промежуточных аннотированных отчетов по этапам.

2. Первый раздел аннотированного отчета о НИ.

В первом разделе аннотированного отчета о НИ *могут быть* отражены следующие этапы НИР:

– этап выбора направления исследований, на котором проводится обоснование выбора принятого направления исследования; методы решения задачи и их сравнительные оценки; разработка общей методики проведения НИ; анализ и обобщение существующих результатов;

– этап теоретических и/или экспериментальных исследований, на котором анализируется характер и содержание выполненных теоретических исследований и методы расчета; для экспериментальных работ – обоснование необходимости выполнения экспериментальных исследований; принцип действия разработанной аппаратуры; оценка погрешностей измерений; полученные экспериментальные данные;

– этап обобщения и оценки результатов исследований, на котором проводится оценка полноты решения поставленной задачи; соответствие выполненных исследований программе; оценка достоверности полученных результатов (характеристик, параметров), их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований. При наличии в аннотированном отчете данных о свойствах веществ и материалов представление этих данных может быть отражено в приложениях к аннотированному отчету.

3. Второй раздел аннотированного отчета о НИ.

Во втором разделе аннотированного отчета о НИ в логической последовательности *может быть* показан ход решения намеченных задач; приводится описание методики исследования и получения основных научно–практических результатов. При этом для наглядности *можно* использовать иллюстративный и табличный материал, а также формулы. Второй раздел аннотированного *отчета может* содержать:

– описание научно–исследовательской деятельности обучающегося за семестр (краткое упоминание об участии в научных конкурсах и грантах, о выступлениях с докладами на научных семинарах и конференциях, об участии в НИР, о подготовке и/или опубликовании научных статей и/или докладов и/или тезисов и другое);

– приложение (копии документов, подтверждающие научно–исследовательскую деятельность обучающегося за текущий год подготовки).

Второй раздел аннотированного отчета НИ завершают основными выводами, которые в лаконичной форме могут содержать степень достижения поставленной в работе цели, намеченных задач и характеристику основных результатов, проведенных автором НИ. При этом целесообразно дать обобщенную характеристику проделанной работы.

4. *Заключение может* дополнять приведенную ранее характеристику НИ. Текст заключения *можно* построить в виде одного абзаца. Также в заключении *могут* содержаться краткие выводы по результатам выполненного НИ, предложения по их использованию, оценка их технико–экономической эффективности.

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

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЁТ О НИ
ЗАЩИЩЁН С ОЦЕНКОЙ

Научный руководитель

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Аннотированный отчет о научных исследованиях

тема НКР _____

№ семестра _____

выполнена _____

фамилия, имя, отчество обучающегося в творительном падеже

по направлению подготовки _____

Код

наименование направления

наименование направления

направленности _____

Код

наименование направленности

наименование направленности

Обучающийся группы № _____

подпись, дата

инициалы, фамилия

Лист внесения изменений в программу НИ

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