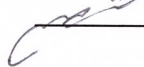


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

---

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

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

  
В.Ф. Шишляков  
(подпись)

«22» июня 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

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

  
Е.Г. Семенова  
(подпись)

«22» июня 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления

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

  
В.А. Фетисов  
(подпись)

«22» июня 2020 г

## ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Код направления подготовки	27.06.01
Наименование направления подготовки	Управление в технических системах
Наименование направленности	Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г

**Лист согласования**

Программу составил(а)  
зав. каф., д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)

22.06.20 \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры ответственного за ОП ВО №31  
«22» июня 2020 г, протокол №7

Заведующий кафедрой № 31

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

22.06.20 \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП  
ст. преп.  
(должность, уч. степень, звание)

22.06.20 \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП  
доцент, к.т.н., доцент  
(должность, уч. степень, звание)

22.06.20 \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Майоров Н.Н.  
(инициалы, фамилия)

Директор центра ПНПКВК

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

22.06.20 \_\_\_\_\_  
(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 27.06.01 «Управление в технических системах» направленности «Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)».

Научные исследования нацелены на формирование у выпускника:  
универсальных компетенций:

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 коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»;  
общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способность отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом»,

ОПК-2 «способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу»,

ОПК-3 «способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую»,

ОПК-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»,

ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»;  
профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность использовать методы искусственного интеллекта в системах автоматического управления»,

ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать модели систем управления с помощью нечеткой логики и искусственных нейронных сетей»,

ПК-3 «способность использовать метаэвристические методы глобальной оптимизации моделей сложных систем»,

ПК-4 «способность проектировать, алгоритмизировать и исследовать функционирование интеллектуальных адаптивных систем управления технологическими процессами и производствами»

Содержание научных исследований охватывает круг вопросов, связанных с формированием компетенций, позволяющих проводить самостоятельное научное исследование, результатом которого является представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

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

Общая трудоемкость освоения научных исследований 195 зачетных единиц, 7020 часов.

Язык проведения научных исследований «русский».

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Цели научных исследований аспиранта заключаются в развитии и совершенствовании у обучающихся способностей к генерации самостоятельных теоретических и практических суждений и выводов, умений объективной оценки научной информации, выполнению научного поиска и получению новых научных результатов.

Основными задачами, решаемыми при проведении научных исследований аспиранта, являются:

- определение темы научного исследования;
- определение цели, объекта и предмета исследования;
- формулирование научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости исследований;
- составление плана научно-исследовательской деятельности и выполнения научно-квалификационной работы;
- сбор и анализ информации, обзор литературных источников, в том числе статей в реферируемых и реферативных журналах, монографий, государственных стандартов, отчетов по НИР, теоретических и технических публикаций, специализированных баз данных по теме научного исследования;
- определение и разработка методики и методологии проведения исследований, выбор параметров и переменных, контролируемых при экспериментальных исследованиях, выбор критериев оценки эффективности исследуемого объекта;
- проведение теоретических исследований с использованием системного подхода и моделирования;
- проведение экспериментальных исследований;
- обработка экспериментальных данных, в том числе с использованием статистических методов и информационных технологий, оценка достоверности получаемых результатов;
- подготовка отчета о выполненной работе;
- подготовка научных публикаций по результатам проведенных исследований, в том числе статей и докладов для журналов, конференций, семинаров;
- подготовка отдельных разделов и текста научно-квалификационной работы;
- выступления с докладами на научных конференциях, семинарах, участие в конкурсах

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:

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»:

знать основы истории и философии науки;

уметь проектировать комплексные исследования;

владеть навыками осуществления междисциплинарных исследований;  
иметь опыт деятельности осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения;

УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»:

знать иностранные языки в объеме, достаточном для общения в рамках международного исследовательского коллектива;

уметь взаимодействовать с другими членами коллектива;

владеть навыками совместного поиска решения задач;

иметь опыт деятельности по решению научных и научно-образовательных задач в рамках международного исследовательского коллектива

ОПК-1 «способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способность отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах, как творческого коллектива, так и организации в целом»:

знать правила соблюдения авторских прав;

уметь аргументировано представлять научную гипотезу;

владеть навыками соблюдения авторских прав в интересах творческого коллектива;

иметь опыт деятельности по аргументированному представлению научной гипотезы с соблюдением авторских прав в интересах, как творческого коллектива, так и организации в целом.

ОПК-2 «способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу»:

знать принципы составления нормированных документов;

уметь формулировать программу исследований и разработок;

владеть навыками составления технического задания и календарного плана;

иметь опыт деятельности по формулированию в нормированных документах нечетко поставленной научно-технической задачи.

ОПК-3 «способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую»:

знать принципы составления бизнес-планов;

уметь составлять комплексный бизнес-план;

владеть навыками расчета финансовой составляющей бизнес-плана;

иметь опыт деятельности по составлению комплексного бизнес-плана (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую.

ОПК-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»:

знать основы подготовки научных публикаций;

уметь составлять информационно-аналитические материалы и презентации;

владеть навыками изложения результатов своих исследований;

иметь опыт деятельности по оформлению результатов своих исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций

ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»:

знать основные положения и достижения в исследуемой области науки;

уметь осуществлять научный поиск по теме исследования;

владеть навыками анализа научно-предметной области знаний;

иметь опыт деятельности по овладению научно-предметной областью знаний.

ПК-1 «способность использовать методы искусственного интеллекта в системах автоматического управления»:

знать основные направления развития систем искусственного интеллекта;

уметь осуществлять выбор методов искусственного интеллекта для решения задачи;

владеть навыками применения методов искусственного интеллекта;

иметь опыт деятельности по использованию методов искусственного интеллекта в системах автоматического управления.

ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать модели систем управления с помощью нечеткой логики и искусственных нейронных сетей»:

знать основы теории нечеткой логики и искусственных нейронных сетей;

уметь использовать методы нечеткой логики для решения прикладных задач;

владеть навыками моделирования на базе искусственных нейронных сетей;

иметь опыт деятельности по разработке и исследованию моделей систем управления с помощью нечеткой логики и искусственных нейронных сетей.

ПК-3 «способность использовать метаэвристические методы глобальной оптимизации моделей сложных систем»:

знать роль задач глобальной оптимизации в научных исследованиях;

уметь формулировать задачу глобальной оптимизации при моделировании;

владеть навыками применения метаэвристических методов глобальной оптимизации;

иметь опыт деятельности по использованию метаэвристических методов глобальной оптимизации моделей сложных систем.

ПК-4 «способность проектировать, алгоритмизировать и исследовать функционирование интеллектуальных адаптивных систем управления технологическими процессами и производствами»:

знать классификацию и задачи адаптивных систем управления;

уметь алгоритмизировать адаптивные алгоритмы управления;

владеть навыками исследования функционирования адаптивных систем управления;

иметь опыт деятельности по проектированию, алгоритмизации и исследованию функционирования интеллектуальных адаптивных систем управления технологическими процессами и производствами.

## 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	24
3	30
4	27
5	30
6	30
7	18
8	21
Общая трудоемкость, ЗЕ	195

### 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	Согласование и утверждение темы НКР в рамках научных исследований	1
2	Формирование укрупненного индивидуального плана работы обучающегося	
3	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	
4	Выполнение индивидуального плана	
4.1	Анализ поставленной научно-исследовательской задачи.	
4.2	Сбор и анализ информации по теме исследования, в том числе - статей в реферируемых и реферативных журналах, монографий, теоретических и технических публикаций	
4.3	Детализация и уточнение поставленной научно-исследовательской задачи на основании анализа собранной информации	2
5	Оформление результатов научных исследований, участие в деятельности научных семинаров кафедры;	
6	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	2
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях	

4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	3
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях. Подготовка к публикации не менее одной научной статьи по теме исследования в издании, входящем в список ВАК.	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	4
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	5
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях. Подготовка к публикации не менее одной научной статьи по теме исследования в издании, входящем в список ВАК.	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	6
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	7
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, представление научных результатов в виде статей, научных докладов на конференциях. Подготовка к публикации не менее одной научной статьи по теме исследования в издании, входящем в список ВАК.	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
1	Выдача индивидуального плана на текущий семестр обучения	8
2	Выполнение индивидуального плана	
3	Оформление результатов научных исследований, подготовка полного текста выпускной квалификационной работы (диссертации) и ее автореферата	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
5	Представление результатов подготовленной НКР на заседании кафедры	



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

Выполнение НКР завершается подготовкой аннотированного отчета.

5.2. Дополнительные компоненты НКР, определяемые выпускающей кафедрой и / или научным руководителем.

Отчет сопровождается презентацией.

5.3. Структура и требования к представлению и защите аннотированного отчета (титульный лист представлен в Приложении 1), составляемого обучающимися по итогам семестров.

- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) аннотированного отчета.

Выступление магистранта на защите отчета сопровождается показом иллюстративно–графического материала в виде презентации с использованием мультимедийной техники.

Рекомендуется следующая структура иллюстративно–графического материала:

- первый слайд должен содержать название диссертации, ФИО автора, ФИО научного руководителя, год;
- следующие 1 - 2 слайда содержат материал вводно – мотивационной части с описанием задачи, которой посвящена диссертация, ее актуальности и практической значимости;
- основной материал презентации содержит: исходные положения; математические модели; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем;
- в заключительной части на слайдах следует подвести итог выполненной аспирантом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и публикации, выполненные по результатам работы за отчетный период.

Все слайды должны быть пронумерованы, вверху каждого слайда указывается его

название, соответствующее содержанию.

5.5. Методические указания по написанию аннотированного отчета, определяемые выпускающей кафедрой.

- В разделе «Введение» указываются тема и содержание исследований и работ, в том числе: оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы. Во введении также должны быть показаны актуальность и новизна темы.
- Раздел «Основная часть» содержит обоснование направления исследований, анализ литературы по теме работы; перечень задач, решение которых должно быть найдено в ходе проводимых исследований; описание методики решения задач; результаты моделирования и (или) натуральных экспериментов и их анализ.
- Раздел «Заключение» включает описание результатов, полученных за время выполнения исследований с оценкой степени готовности диссертационной работы;
- Список литературы должен отражать современные публикации по теме исследований, в том числе – иностранных авторов;
- Раздел «Приложения» должен содержать аналитические материалы, иные необходимые документы, иногда – заявки на грант. В числе приложений обязательно приводятся доклады, сделанные автором на конференциях (копии), статьи в рецензируемых изданиях (из списка ВАК) (копии), статьи в иных научных изданиях и журналах (копии).

## 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	Требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям
	Требования к содержательной части отчётной документации по научным исследованиям на основании индивидуального плана

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
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»	
1	История и философия науки
1	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	История и философия науки
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
8	Научные исследования
УК-3 «готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач»	
1	Иностранный язык
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Иностранный язык
2	Библиографический и патентный поиск
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
8	Научные исследования
ОПК-1 «способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способность отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Библиографический и патентный поиск
3	Научные исследования

4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная) практика
7	Управление инновациями в наукоемких производствах
8	Научные исследования
ОПК-2 «способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
1	Научные исследования
2	Иностранный язык
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная) практика
7	Научные исследования
8	Научные исследования
ОПК-3 «способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую»	
1	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная) практика
7	Управление инновациями в наукоемких производствах
8	Научные исследования
ОПК-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»	
1	Научные исследования
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
2	Научные исследования
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Библиографический и патентный поиск
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Иностранный язык

3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная) практика
7	Управление инновациями в наукоемких производствах
8	Научные исследования
ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Иностранный язык
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Библиографический и патентный поиск
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) практика
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
8	Научные исследования
ПК-1 «способность использовать методы искусственного интеллекта в системах автоматического управления»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Применение методов искусственного интеллекта в системах управления
8	Научные исследования
ПК-2 «способность разрабатывать и исследовать модели систем управления с помощью нечеткой логики и искусственных нейронных сетей»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Применение методов искусственного интеллекта в системах управления
8	Научные исследования
ПК-3 «способность использовать метаэвристические методы глобальной оптимизации моделей сложных систем»	
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования

7	Научные исследования
7	Применение методов искусственного интеллекта в системах управления
8	Научные исследования
ПК-4 «способность проектировать, алгоритмизировать и исследовать функционирование интеллектуальных адаптивных систем управления технологическими процессами и производствами»	
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Применение методов искусственного интеллекта в системах управления
8	Научные исследования

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

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

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
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы основные черты научного метода познания?</li> <li>2. Что такое научная гипотеза и теория?</li> <li>3. Что такое научный закон?</li> <li>4. Какую роль играет моделирование в науке?</li> <li>5. Что изучает философия науки?</li> </ol>	УК-2
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие организации и учреждения ведут научные исследования в России и за рубежом?</li> <li>2. По какому принципу осуществляется управление, планирование и координация научных исследований в России?</li> <li>3. Какие электронные библиотеки открытого доступа существуют в России и за рубежом?</li> <li>4. Что такое базы данных Scopus и Web of Science?</li> <li>5. Каковы основные правила подготовки статей для публикации в зарубежных изданиях?</li> </ol>	УК-3
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила формулировки и представления научной</li> </ol>	ОПК-1

	<p>гипотезы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Виды и Способы защиты авторских прав</li> <li>3. Ответственность за нарушение авторских прав</li> <li>4. Защита авторских прав в Интернете</li> </ol>	
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие программы фундаментальных научных исследований существуют в России?</li> <li>2. Что такое приоритетные направления развития?</li> <li>3. Что представляет собой план научных исследований?</li> <li>4. Какие разделы содержит план научных исследований аспиранта?</li> </ol>	ОПК-2
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте, что такое внедрение результатов НИР?</li> <li>2. Что такое опытные, пробные и конвейерные внедрения?</li> <li>3. Какие факторы надо учитывать при внедрении новых технологий</li> <li>4. Сформулируйте базисные выводы внедрения результатов НИР в производство.</li> </ol>	ОПК-3
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как нужно готовить научную презентацию. Перечислите базовые принципы.</li> <li>2. Требования, предъявляемые к автореферату.</li> <li>3. Какие требования предъявляют к научной новизне исследований?</li> <li>4. Перечислите элементы научной новизны, которые могут быть приведены в научной работе.</li> </ol>	ОПК-4
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите методы анализа источников информации.</li> <li>2. По каким принципам происходит поиск и накопление научной информации?</li> <li>3. Что необходимо для сбора научной информации, ее фиксации и хранения?</li> <li>4. Что такое УДК, ISBN?</li> <li>5. Как применяется УДК при поиске информации?</li> </ol>	ОПК-5
8	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и этапы развития систем искусственного интеллекта</li> <li>2. Методы описания знаний и учета неопределенности</li> <li>3. Экспертные системы</li> <li>4. Логическое программирование</li> <li>5. Извлечение знаний из данных</li> </ol>	ПК-1
9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения теории нечетких множеств</li> <li>2. Нечеткая логика</li> <li>3. Нечеткие регуляторы</li> <li>4. Нечеткие семантические сети</li> <li>5. Классификация искусственных нейронных сетей</li> <li>6. Методы обучения нейросетей</li> <li>7. Динамические нейронные сети</li> <li>8. Нейронечеткие системы</li> </ol>	ПК-2
10	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метаэвристические алгоритмы – классификация и цели использования</li> <li>2. Генетический алгоритм</li> <li>3. Использование генетического алгоритма при анализе</li> </ol>	ПК-3



	и синтезе систем управления 4. Метод роя частиц 5. Природные вычисления 6. Метаэвристические алгоритмы в задачах обучения нейронечетких систем	
11	1. Классификация и задачи адаптивных систем управления 2. Нечеткие супервизоры 3. Нейросетевая идентификация 4. Адаптивные нейросетевые регуляторы 5. Мультимодельные адаптивные системы	ПК-4

## 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)
	Автоматизированные системы научных исследований : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / В. Ю. Гамов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 96 с.	
	Основы научных исследований : [ Электронный ресурс ] : программа учебного курса / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Э. В. Кузнецов, М. В. Семенова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 15 с.	
001 К89	Научные работы: методика подготовки и оформление: методический материал / И. Н. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск : Амалфея, 2000. - 544 с.	2

### 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)
Ю С79	Философия науки. Общие проблемы : учебник / В. С. Степин. - М. : Гардарики, 2006. - 383 с.	95

## 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
	Не предусмотрено

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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
1	Matlab

### 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 №31 (оборудованные учебные помещения и лаборатории)	

## 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.

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 включает в себя следующие элементы:

- актуальность и оценку современного состояния решаемой научно–технической проблемы;
- основание и исходные данные для разработки темы НИ;
- обоснование необходимости проведения НИ;
- 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.

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 должно 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.

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

