

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 26.05.2021 16:55:30
Уникальный программный ключ:
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.П.Шевчик

« ____ » _____ 2016 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность образовательной программы
Автоматизация и управление технологическими процессами и производ-
ствами

Квалификация выпускника
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Очная форма обучения

Санкт-Петербург
2016

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ	1
1. Общие положения	3
1.1 Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.....	3
1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры	3
2 Общая характеристика программы аспирантуры	3
2.1 Цель программы	3
2.2 Срок освоения программы.....	4
2.3 Объем программы.....	4
2.4 Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру	4
2.5. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	4
2.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	4
2.7. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.....	5
2.8. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры.....	5
2.9. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры	7
2.10 Матрица компетенций.....	9
3 Аннотации рабочих программ дисциплин по направлению подготовки 09.06.01 «информатика и вычислительная техника»	11
4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры	43
4.1. Учебный план подготовки аспирантов с календарным учебным графиком приведен в Приложении 1.	43
Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)	43
4.2. Программы практик.....	43
4.3. Программа научных исследований	43
4.4. Программа государственной итоговой аттестации	43
5. Фактическое ресурсное обеспечение программы аспирантуры	43
5.1 Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры	43
5.2 Кадровое обеспечение.....	44
5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры	44
5.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры	45
6. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации выпускников вуза 45	

1. Общие положения

1.1 Понятие образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры), реализуемая по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» и направленности - «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» – представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в ФГБОУ ВО «СПбГТИ(ТУ)» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Программа аспирантуры регламентирует цель, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки. Программа аспирантуры включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, программы научных исследований, календарный график учебного процесса, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

1.2. Нормативные и правовые документы для разработки программы аспирантуры

Нормативно-правовую базу разработки программы аспирантуры составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 875;
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Нормативные документы СПбГТИ(ТУ).

2 Общая характеристика программы аспирантуры

2.1 Цель программы

Развитие у аспирантов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Реализация программы аспирантуры осуществляется в соответствии с профилем подготовки и направлена на формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности, углубленное изучение теоретических

и методологических основ автоматизации и управления технологическими процессами и производствами..

2.2 Срок освоения программы

Срок освоения программы аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению 4 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок может быть продлен по согласованию с обучающимся не более чем на 1 год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

2.3 Объем программы

Объем программы аспирантуры по данному направлению подготовки в соответствии с ФГОС ВО составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, в очной форме обучения составляет 60 з.е., при обучении по индивидуальному плану – в соответствии с индивидуальным учебным планом аспиранта, но не более 75 з.е. в год и может различаться для каждого учебного года.

2.4 Требования к уровню подготовки поступающих в аспирантуру

Поступающий в аспирантуру по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» должен иметь высшее образование, подтверждаемое дипломом специалиста или дипломом магистра.

2.5. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления «Информатика и вычислительная техника», включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатацию перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

2.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

вычислительные машины, комплексы и сети;

программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);

математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;

высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника; технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

2.7. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.8. Планируемые результаты освоения программы аспирантуры

Результаты освоения программы аспирантуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки (УК);
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки (ОПК);
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (ПК).

Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной образовательной программы высшего образования, определяются на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Полный состав обязательных компетенций выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной программы представлен в табл. 1.

Таблица 1 Компетенции выпускника аспирантуры

Код компетенции	Название компетенции
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
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 научно-мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии

	фии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов 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
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
ОПК-6	способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
ОПК-7	владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности
ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА¹
ПК-1	Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.
ПК-2	Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами
ПК-3	Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.
ПК-4	Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности

¹Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры сформирован СПбГТИ(ТУ) самостоятельно в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации, руководствуясь паспортом научной специальности 05.13.06.

2.9. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры включает обязательную базовую и вариативную части.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. "Дисциплины" – включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. "Практики" – в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. "Научные исследования" – в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. "Государственная итоговая аттестация" – в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

При реализации программы аспирантуры обучающимся предоставлена возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении программы аспирантуры) и элективных дисциплин (избираемых в обязательном порядке).

Подробная структура программы аспирантуры, содержащая элементы программы и объем представлена в табл.2.

Таблица 2 Структура программы аспирантуры

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Форма контроля	Трудоёмкость в зачётных единицах	Трудоёмкость в часах	Семестр
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		30	1080	
Б1.Б	Базовая часть		9	324	
Б1.Б.1	История и философия науки	зачет с оценкой; реферат; кандидатский экзамен	4	144	1 2 2
Б1.Б.2	Иностранный язык	кандидатский экзамен	5	180	4
Б1.В	Вариативная часть		21	756	
	Обязательные дисциплины		14	504	
Б1.В.01	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	кандидатский экзамен	5	180	6
Б1.В.02	Методология научного исследования	зачет	3	108	2
Б1.В.03	Защита интеллектуальной собственности	зачет	3	108	3
Б1.В.04	Инновационные направления информатики, вычислительной техники и управления	зачет	3	108	7
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору аспиранта		7	252	
Б1.В.ДВ.01	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Психология и педагогика выс-	зачет	4	144	3

	шей школы; Технология обучения.				
Б1.В.ДВ.02	Одна дисциплина из набора 2-х дисциплин по выбору аспиранта: Информационные технологии и искусственный интеллект в системах управления Системы контроля и диагностики автоматизированных технологических процессов	зачёт	3	108	1
Б2	Блок 2 «Практики»		11	396	
Б2.В.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая практика)	зачёты с оценкой	8	288	3-6
Б2.В.02(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Экспериментально-исследовательская практика)	зачёт	3	108	7
Б3	Блок 3 «Научные исследования»		190	6840	
Б3.В.01(Н)	Научно-исследовательская деятельность	зачеты с оценкой	175	6300	1-8
Б3.В.02(Н)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		15	540	1-8
Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»		9	324	
Б4.Б	Базовая часть		9	324	
Б4.Б.01(Г)	Подготовка и сдача государственного экзамена	Государственный экзамен	1	36	7
Б4.Б.02(Д)	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Заключение организации	8	288	
Общий объём подготовки аспиранта			240	8640	
ФТД	Факультативы		2	72	
ФТД.В	Вариативная часть		2	72	
ФТД.В.01	Эволюционные и роевые алгоритмы оптимизации и области их применения	зачет	2	72	2
Общий объем подготовки аспиранта (с учетом факультативов)			242	8712	

2.10 Матрица компетенций

Матрица в составных частях образовательной программы аспирантуры отражает распределение компетенций в рабочих программах дисциплин, практик, научных исследований и ГИА и представлена в табл. 3.

Таблица 3 Матрица соответствия компетенций в составных частях образовательной программы аспирантуры

Блоки учебного плана аспиранта	Блоки учебного плана аспиранта																
	БЛОК 1 Дисциплины									БЛОК 2 Практики		БЛОК 3 Научные исследования.		БЛОК 4 Гос. итоговая аттестация		ФТД ФТД-1	
	История и философия науки	Иностранный язык	Автоматизация и управление технологическими процессами и производством	Методология научного исследования	Защита интеллектуальной собственности	Инновационные направления информатики, вычислительной техники и управления	Психология и педагогика высшей школы	Технологии обучения	Информационные технологии и искусственный интеллект в системах управления	Системы контроля и диагностики автоматизированных технологических процессов	Педагогическая практика	Экспериментально-исследовательская практика	Научно-исследовательская деятельность	Подготовка НКР (диссерт)	Государственный экзамен	Представление научного доклада об основных результатах работы (диссертации)	Эволюционные и новые алгоритмы оптимизации И области их применения
Универсальные компетенции																	
УК-1	+			+	+	+										+	
УК-2	+															+	
УК-3		+														+	
УК-4		+														+	
УК-5	+						+	+								+	
УК-6	+								+							+	
Общепрофессиональные компетенции																	
ОПК-1	+			+		+				+	+					+	
ОПК-2	+			+		+										+	
ОПК-3	+															+	
ОПК-4	+															+	
ОПК-5	+														+		+
ОПК-6	+				+										+		+
ОПК-7	+				+										+		+
ОПК-8	+						+	+			+				+		
Профессиональные компетенции																	
ПК-1			+	+							+	+	+			+	
ПК-2			+		+				+	+		+	+			+	+
ПК-3			+			+	+	+		+			+	+		+	
ПК-4			+						+	+		+	+			+	+

3 Аннотации рабочих программ дисциплин по направлению подготовки 09.06.01 «информатика и вычислительная техника»

**Направленность программы аспирантуры «Автоматизация и управление техноло-
гическими процессами и производствами»**

Б1.Б.01 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *базовая*

Дисциплина (Модуль)	История и философия науки
Содержание	<p>1. Общие проблемы философии науки. 2. Основные этапы общей истории науки 3. История и философско-методологические проблемы профессионального знания</p>
Реализуемые компетенции	<p>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-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности; ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав; ОПК-7: владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования,</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>По итогам освоения дисциплины аспирант должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю науки в целом и собственной области (УК-2); - основные философские концепции науки (УК-1); - гносеологическую специфику собственной области науки и связанные с ней особенности планирования и организации научных исследований (УК-1, ОПК-3, ОПК-7);

- сущность, основные требования, способы эффективного применения общенаучных методов познания (УК-5);
- принципы и способы организации научного знания, виды основных научных методов, принципы построения и ведения научных исследований и инновационной деятельности (УК-6, ОПК-5);
- организационные и этические принципы научной деятельности (ОПК-1, ОПК-2);
- методы научно-исследовательской деятельности в области управления техническими объектами (ОПК-1);
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений (ОПК-3);
- сущность, основные требования, способы эффективного применения общенаучных методов познания (ОПК-4);
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной формах при работе в российских и международных исследовательских коллективах (ОПК-4);
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной формах при работе в российских и международных исследовательских коллективах (ОПК-6);
- место этических норм в системе научного и философского знания (ОПК-7)
- организационные и этические принципы педагогической деятельности (ОПК-8);
- фундаментальные принципы и понятия, составляющие основу философских концепций научного познания (УК-6);

Уметь:

- отличить научную концепцию от вненаучной, обнаружить отклонения исследования от научных параметров его организации; (УК-1);
- обсуждать методологические проблемы науки в целом и собственной области научного знания, иметь и обосновывать свою точку зрения (УК-2, УК-5, ОПК-4);
- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника (УК-6);
- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств (УК-6);
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач (ОПК-1);
- оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (ОПК-1);
- осуществлять поиск научных данных с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в междисциплинарных областях науки (ОПК-3, ОПК-5);
- ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств (ОПК-6)
- формулировать и обосновывать профессиональную, мировоззренческую позицию по вопросам взаимосвязи наук и этики, проблемам научно-технического прогресса (ОПК-7);
- применять полученные знания как при решении профессиональных задач, так и личностного роста (УК-6);
- организовывать научно-исследовательскую работу и применять методы эмпирического и теоретического исследования (УК-6).

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - категориальным аппаратом для рефлексии над закономерностями развития собственной области познания; (УК-1); - способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов собственной научной практики; (УК-2); - логико-методологическим аппаратом научного познания. (УК-2; УК-6); – навыками применения принципов, законов и категорий, необходимых для этической оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, самопознания и самосознания (УК-5); - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований (УК-6); - навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ОПК-3); - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения (ОПК-3); - навыками организации научно-исследовательской работы и применении методов эмпирического и теоретического исследования (ОПК-4); - способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов других специалистов и собственной научной практики (ОПК-5); - навыками выбора методов и средств решения задач исследования (ОПК-6); - способностью к рационально-критическому осмыслению развития науки, результатов собственной научной практики (ОПК-6); – навыками применения принципов, законов и категорий, необходимых для этической оценки, обоснования и отстаивания создаваемых инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7); -технологиями планирования педагогической деятельности (ОПК-8); – методами и алгоритмами анализа и оценки процессов в профессиональной сфере (УК-6, ОПК-1). 				
Трудоемкость, з.е	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	34	52	36
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Изучение (по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам) материалов по пройденной тематике. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка реферата.</p>				
Формы отчетности	<p>Зачет с оценкой (семестр 1), Реферат (2-й семестр) Кандидатский экзамен (2-й семестр)</p>				

Б1.Б.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **базовая**

Дисциплина (Модуль)	Иностранный язык
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление аннотаций научных текстов на изучаемом иностранном языке и написание статей на изучаемом иностранном языке для международных научных изданий. 2. Написание докладов и составление презентаций по теме научного исследования для российских и международных научных конференций в соответствии с международными нормами. 3. Составление диалогических и монологических критических высказываний как по теме собственного научного исследования аспиранта, так и по темам коллег. 4. Лексико-грамматические и стилистические особенности научного стиля текстов на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках. 5. Перевод текстов научного стиля с изучаемого иностранного языка на государственный (русский) и с государственного (русского) на изучаемый иностранный язык.
Реализуемые компетенции	<p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах (УК-3); – фонетические, лексико-грамматические и стилистические особенности, необходимые для представления информации о результатах научной деятельности в письменной и устной формах научной коммуникации на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4); – нормативные аспекты перевода, эквивалентность перевода, переводческие соответствия, специфику перевода научного текста с изучаемого иностранного языка на государственный (русский) язык и с государственного (русского) на изучаемый иностранный язык (УК-4); – методы и технологии научной коммуникации на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач (УК-3); – осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (УК-3); – извлекать профессионально-значимую информацию в процессе чтения оригинальной научной литературы на государственном (рус-

	<p>ском) и иностранном языке по направлению/направленности подготовки с опорой на фоновые профессиональные знания (УК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> – работать со словарями, справочными материалами, базами данных на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4); – осуществлять письменный/устный перевод научных текстов по направлению/направленности подготовки (УК-4); – составлять аннотацию текста по направлению/направленности подготовки на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4); – делать устные, составлять письменные сообщения на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках, связанные с направлением научного исследования, следуя основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3); – навыками анализа, перевода, аннотирования текста по направлению/направленности подготовки на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4); – различными современными методами и технологиями письменной/устной научной коммуникации на государственном (русском) и изучаемом иностранном языках (УК-4). 				
Трудоемкость, з.е.	5 з.е. (180 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	-	60	66	54
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменного перевода, составление терминологического словаря, оформление компьютерной презентации по теме исследования.				
Формы отчетности	Реферат (4-й семестр) Кандидатский экзамен (4-й семестр)				

Б1.В.01 АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Линейные аналоговые САУ. 2. Линейные дискретные САУ. 3. Анализ нелинейных и многомерных САУ 4. Идентификация систем управления. 5. Теория оптимального управления 6. Математические модели процессов и постановка задач оптимального управления 7. Системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). 8. Задачи и методы принятия решений в системах управления 9. Технические средства АСУТП. Тенденции развития АСУТП.
Реализуемые компетенции	<p>ПК-1: Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента</p> <p>ПК-2: Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами.</p> <p>ПК-3: Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.</p> <p>ПК-4: Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p style="text-align: center;">знать:</p> <p>— основные принципы и методы инженерных расчетов, построения и исследования систем автоматического управления и их оптимизации (ПК-2, ПК-3);</p> <p>— основные задачи, решаемые на различных уровнях иерархии АСУ: АСУТП, MES- и ERP - систем, а также принципы создания интегрированных систем управления (ПК-2);</p> <p>— структуры и состав информационного, программного и технического обеспечения АСУТП (ПК-2);</p> <p>— современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, а также структуры систем поддержки принятия решений при управлении технологическими процессами(ПК-1, ПК-4);</p> <p style="text-align: center;">уметь:</p> <p>— решать типовые задачи, возникающие при построении систем управления, находить оптимальные структуры построения автоматических систем и рассчитывать оптимальные режимы работы систем (ПК-2, ПК-3);</p> <p>— использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем (ПК-3, ПК-4);</p> <p>— подбирать необходимые устройства и конфигурацию для решения практических задач, в том числе контроллеры, рабочие станции и другие компоненты для проектирования системы управления (ПК-1, ПК-2);</p> <p style="text-align: center;">владеть:</p>

	<p>— способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами, и находить необходимые решения (ПК-3, ПК-4);</p> <p>— навыками синтеза структуры и расчета одноконтурных и многоконтурных АСР с заданными характеристиками качества регулирования (ПК-1, ПК-3);</p> <p>— способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования (ПК-2, ПК-3, ПК-4).</p>				
Трудоемкость, з.е.	5 з.е. (180 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 180	39	39	66	36
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Реферат (5-й семестр) Кандидатский экзамен (6-й семестр)				

Б1.В.2 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (обязательные дисциплины)**

Дисциплина (Модуль)	Методологические основы научных исследований				
Содержание	Основные разделы дисциплины: 1 Организационные основы обучения в аспирантуре. 2. Организация научно-исследовательской работы. 3. Современные методы исследований. 4. Обработка и представление результатов исследования..				
Реализуемые компетенции	<p>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.</p> <p>ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-1: Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы организации научно-исследовательской работы (УК-1); – методы теоретических и экспериментальных исследований (ОПК-1); – российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях(ОПК-2); - основные методы исследования объектов проектирования и управления(ПК-1). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать литературу по направлению своего диссертационного исследования (УК-1); – выбирать методы исследования характеристик объекта предметной области (ОПК-1); - оценивать точность и достоверность полученных результатов (УК-1) – подготавливать результаты исследования к публикации (ОПК-2); – делать презентации результатов научных исследований (ОПК-2); – проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления (ПК-1). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1); – навыками представления результатов научного исследования (ОПК-2); – методами математической обработки результатов экспериментов (ПК-1). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	
Формы самостоятельной работы	Обзор литературы по теме диссертационного исследования аспиранта, обработка результатов и подготовка их у публикации.				
Формы отчетности	Зачет (2-й семестр)				

Б1.В.03 ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Защита интеллектуальной собственности
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и категории интеллектуальной собственности. Законодательные акты, задачи и методы ее защиты в Российской Федерации и за рубежом. 2. Субъекты авторского и патентного права. Охрана авторских прав и прав промышленной собственности. Пресечение недобросовестной конкуренции. 3. Объекты промышленной собственности. Патентные исследования. 4. Оформление правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности. Коммерческая тайна, «ноу-хау». 5. Основные формы реализации объектов интеллектуальной собственности. Лицензирование и его виды.
Реализуемые компетенции	<p>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.</p> <p>ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>ОПК-7: владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2: Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и объекты интеллектуальной собственности; основные положения Гражданского кодекса РФ и других законов РФ относительно объектов интеллектуальной собственности для критического анализа, оценки современных научных достижений и генерированию новых идей (УК-1); - задачи и методы защиты интеллектуальной собственности в РФ, правовые основы ее охраны, в т.ч. за рубежом при решении исследовательских и практических задач в т.ч. в междисциплинарных областях (УК-1); - правила следования этическим нормам в профессиональной деятельности-применительно к защите интеллектуальной собственности (ПК-2); -правила представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6); - правила проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7); - правила соблюдения норм авторского и патентного права при разработке и защите технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами (ПК-2). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оперировать понятиями и определениями авторского и патентного права при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1); -применять методы защиты интеллектуальной собственности в РФ, правовые основы ее охраны, в т.ч. за рубежом при решении исследовательских и практических задач в т.ч. в междисциплинарных областях (УК-1);

	<p>- выявлять новые технические решения в виде строго определенного объекта и характеризовать его совокупностью существенных признаков (ОПК-6);</p> <p>- проводить патентный поиск и составлять отчет о его результатах, составлять заявку на правовую охрану объектов интеллектуальной собственности (ОПК-7);</p> <p>- применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами с соблюдением норм авторского и патентного права (ПК-2).</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с законодательными актами РФ при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях (УК-1);</p> <p>- навыками соблюдения норм в профессиональной деятельности в сфере защиты интеллектуальной собственности (ПК-2);</p> <p>- навыками составления отчетов по полученным результатам научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);</p> <p>- навыками составления заявок по правовой охране объектов интеллектуальной собственности и их сопровождения при рассмотрении (ОПК-7);</p> <p>- навыками защиты потенциальных объектов интеллектуальной собственности при разработке и защите технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами с использованием современных методов (ПК-2)</p>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины 3 ЗЕ (108 час.)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Изучение материалов по пройденной тематике.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Проведение патентного поиска по теме диссертационной работы и подготовка отчета по его результатам</p> <p>Составление проекта заявки по правовой охране объекта интеллектуальной собственности по теме диссертационной работы с учетом результатов патентного поиска.</p> <p>Подготовка к зачету.</p>				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

Б1.В.04 ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (обязательные дисциплины)*

Дисциплина (Модуль)	Инновационные направления информатики, вычислительной техники и управления
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История и перспективы развития информатики, вычислительной техники и управления. 2. Создание элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах. 3. Классификация, методология и этапы разработки автоматизированных информационных систем по видам обеспечения. 4. Характеристика методов системного анализа сложных прикладных объектов – промышленных технологических процессов и систем. 5. Характеристика интеллектуальных методов и средств в автоматизированных информационных системах. 6. Системы управления жизненным циклом сложных технических изделий. 7. Системы автоматизированного проектирования на базе аддитивных технологий для высокотехнологичных отраслей промышленности. 8. Характеристика человеко-машинных систем для автоматизации производств и интеллектуальной поддержки процессов управления. 9. Технологии разработки web-приложений и мобильных приложений для систем компьютерной автоматизации, обработки информации и управления промышленными технологическими процессами. 10. Геоинформационные аналитические системы для исследований и производства высокотехнологичной продукции. 11. Характеристика методов и технологий проверки работоспособности проблемно-ориентированных компьютерных систем проектирования, обработки информации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решений. 12. Вопросы кибербезопасности систем управления.
Реализуемые компетенции	<p>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.</p> <p>УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ПК-3: Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные инновационные тренды в области информатики, вычислительной техники и управления (УК-1); – определение инновационных процессов (УК-1); – современные способы аддитивного производства (УК-1); – инновационные технологии построения интегрированных автоматизированных информационных систем (УК-1); – способы постановки задач проектирования (обработки информации,

управления, поддержки принятия решений, исследования, защиты безопасности) промышленных технологических процессов и систем (УК-6);

- методы системного анализа и исследований промышленных технологических процессов и систем (ОПК-1);
- классификацию автоматизированных информационных систем (ОПК-1);
- структуру проблемно-ориентированных автоматизированных информационных систем (человеко-машинных систем для автоматизации производств и интеллектуальной поддержки процессов управления, систем управления жизненным циклом сложных технических изделий) (ОПК-1);
- современные тенденции развития вычислительной техники (ОПК-2);
- интеллектуальные методы и средства в автоматизированных информационных системах управления (ОПК-2);
- этапы разработки проблемно-ориентированных автоматизированных систем (ПК-3);
- структуру и компоненты комплекса средств разработки проблемно-ориентированных систем проектирования, обработки информации, управления, поддержки принятия решений (ПК-3);
- методы проверки работоспособности компьютерных систем проектирования, обработки информации, управления и интеллектуальной поддержки принятия решений (ПК-3);
- архитектуру киберфизической системы (ПК-3);
- характерные признаки киберугрозы (ПК-3);
- способы оценки и обеспечения безопасности киберфизических систем (ПК-3).

Уметь:

- определять инновационные тренды научно-технических достижений при решении исследовательских и практических задач (УК-1);
- формулировать задачи проектирования (обработки информации, управления, поддержки принятия решений, исследования) промышленных технологических процессов и систем (УК-6);
- проводить системный анализ и составлять формализованное (информационное) описание промышленных технологических процессов и систем как объектов проектирования (обработки информации, управления, исследования) (ОПК-1);
- разрабатывать функциональную структуру проблемно-ориентированных автоматизированных информационных систем проектирования, обработки информации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений для промышленных технологических процессов и систем (ОПК-1);
- использовать современные методы обработки и накопления информации в профессиональной деятельности (ОПК-2);
- разрабатывать архитектуру и интерфейсы взаимодействия web- и мобильных приложений (ОПК-2);
- разрабатывать проблемно-ориентированные автоматизированные системы по видам обеспечения (ПК-3);
- обосновывать выбор методов и технологий разработки информационного, математического, лингвистического, программного, технического, методического и организационного обеспечений автоматизированных систем различных классов (ПК-3);
- обосновывать выбор методов проверки работоспособности и обеспечения безопасности компьютерных и киберфизических систем (ПК-3).

Владеть:

- новыми технологиями построения интегрированных автоматизированных информационных систем (УК-1);
- навыками постановки и планирования задач в области профессиональной

	<p>деятельности (УК-6);</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией синтеза и анализа автоматизированных информационных систем различных классов (ОПК-1); – современными информационно-коммуникационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-2); – навыками разработки проблемно-ориентированных автоматизированных систем различных классов (ПК-3); – навыками применения современных информационных технологий для разработки, проверки работоспособности и обеспечения безопасности перспективных систем автоматизации и управления (ПК-3). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	44	42	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Выполнение индивидуального задания, связанного с разработкой структуры, алгоритма и выбором инструментальных программных средств синтеза проблемно-ориентированной автоматизированной информационной системы проектирования (обработки информации, управления, интеллектуальной поддержки принятия решений, защиты информации) для промышленного технологического процесса (системы) (в соответствии с темой научно-квалификационной работы (диссертации)).				
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет (7-й семестр)				

Б1.В.ДВ.01.01 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

Дисциплина (Модуль)	Педагогика и психология высшей школы
Содержание	Основные разделы дисциплины: 1. Современная система высшего образования в России и за рубежом. 2. Дидактика высшей школы. 3. Психология высшей школы. 4. Педагогика технического вуза.
Реализуемые компетенции	УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; ПК-3: Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Знать: – основные принципы педагогической этики (УК-5); – цели и задачи, принципы дидактики высшей школы (ОПК-8); – организационные формы образовательного процесса в высшей школе (ОПК-8); – структуру современной российской системы образования (ОПК-8); – зависимость эффективности процесса обучения от его содержания, принципов, средств, методов и организационных форм (ОПК-8); – закономерности становления личности студента (ОПК-8); – психологические основы обучения в высшей школе (ОПК-8); – психологические особенности воспитания студентов (ОПК-8); – основные формы контроля и оценки учебной деятельности и ее результатов, средств, методов и организационных форм (ПК-3). Уметь: – принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в профессиональной деятельности педагога (УК-5); – анализировать, сравнивать, сопоставлять различные подходы к организации педагогического процесса в высшей школе (ОПК-8); – проектировать преподавательскую деятельность в соответствии с приобретенными знаниями в области передового педагогического опыта по проблемам подготовки специалистов в вузе (ОПК-8); – применять теоретические знания на практике (ПК-3); – применять собственные знания в условиях инновационных изменений современного образовательного процесса (ПК-3); – формировать мотивацию учебной деятельности студентов в высших учебных заведениях (ПК-3). Владеть: – навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики (УК-5); – основами навыков анализа учебно-воспитательных ситуаций (ОПК-8); – навыками адекватного выбора педагогической ситуации (ОПК-8); – методами обучения и воспитания (ОПК-8); – методами диагностики обученности и воспитанности студентов (ОПК-8); – навыками применения основных принципов организации обучения и воспи-

	<p>тания при формировании содержания обучения и воспитания (ПК-3); – приемами организации и планирования образовательного процесса в вузе (ПК-3).</p>				
Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	22	100	
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Изучение (по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам) материалов по пройденной тематике. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка эссе по современным педагогическим технологиям, критериям педагогического мастерства и типам педагогических умений.</p>				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

Б1.В.ДВ.01.02 ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (Модуль)	Технологии обучения
Содержание	Основные разделы дисциплины: 1. Государственная политика в образовании. 2. Методики обучения. 3. Инновационные подходы к обучающим технологиям. 4. Технологии активизации учебного процесса.
Реализуемые компетенции	УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности; ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования; ПК-3: способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Знать: - основные классические отечественные и зарубежные методики обучения (ОПК-8); - методики авторских школ (ОПК-8); - методику организации и проведения игровых методов обучения (ПК-3); - методы активизации учебного процесса (ПК-3); - преимущества и ограничения классических и современных методик обучения (УК-6); - инновационные подходы к обучающим технологиям (ПК-3); - психологию эвристических методов познания (УК-6); - государственную политику в образовании (ОПК-8); - методологические принципы интерактивного обучения (УК-5); - основные ошибки и ограничения в применении образовательных технологий (УК-5); Уметь: - выбирать адекватные методики обучения в учебной, учебно-методической, научной и воспитательной работе (УК-5); - организовать распределение ролей и освоение ролевых функций участниками обучающих игр (УК-5); - применять технологии активизации учебного процесса в преподавательской деятельности по своему предмету (ПК-3); - выбирать, сочетать и преобразовывать методики обучения сообразно образовательной задаче (УК-6); - организовать самостоятельную работу студентов в группах на занятии (ОПК-8); - применять технологии и методики организации дебатов по своему предмету (ПК-3); - организовать эффективный процесс обучения с использованием разнообразных методов и подходов в обучении (ОПК-8); - активизировать познавательную активность студентов с применением

	<p>ассоциативных методов мышления (ПК-3);</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по государственной политике в образовании при решении поставленных педагогических задач (ОПК-8); - применять методологические принципы интерактивного обучения при разработке и проведении учебных занятий (ОПК-8); - сочетать различные технологии для достижения целей обучения (ПК-3); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выстраивать продуктивные формы межличностного взаимодействия в условиях педагогического процесса (УК-5); - навыками анализа и оценки обучающего игрового процесса (УК-5); - методами стимуляции развития творческого потенциала учащихся (УК-6); - навыками модерации учебной активности студентов (ОПК-8); - способностью использовать технологию дебатов для достижения целей обучения (ПК-3); - технологиями организации учебного процесса (ОПК-8); - эвристическими технологиями обучения и познания (ПК-3); - навыками коммуникации и анализа на уровне, обеспечивающем эффективное проведение занятий (ПК-3); - навыками самооценки и самокоррекции педагогической деятельности (УК-6); - адекватным выбором современных технологий и программ с учетом потребностей образовательной среды (ОПК-8). 				
Трудоемкость, з.е.	4 з.е. (144 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 144	22	22	100	
Формы самостоятельной работы	<p>Изучение (по предложенной преподавателем и найденной самостоятельно литературе и электронным ресурсам) материалов по пройденной тематике.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p> <p>Подготовка эссе по современным педагогическим технологиям, критериям педагогического мастерства и типам педагогических умений.</p>				
Формы отчетности	Зачет (3-й семестр)				

**Б1.В.ДВ.02.01 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ**

Цикл дисциплин – **Блок 1 «Дисциплины (модули)»**

Часть – **вариативная (дисциплины по выбору)**

Дисциплина (Модуль)	Информационные технологии и искусственный интеллект в системах управления
Содержание	<p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Информационное и алгоритмическое обеспечение автоматизированных систем управления (АСУ). 2. Структура когнитивных систем. Базы знаний, базы данных. 3. Структура системы верхнего уровня АСУ Экспертные системы реального времени и их применение в управлении. 4. Представление и обработка нечеткой информации. Нечеткие регуляторы. 5. «Природные» алгоритмы оптимизации 6. Нейронные сети, типы, алгоритмы обучения. 7. Гибридные нейронные сети. Нейросетевые регуляторы.
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ПК-2: способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами;</p> <p>ПК-4: способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения и работы интеллектуальных систем управления и поддержки принятия решений (ОПК-1, ПК-4); - принципы построения и работы интеллектуальных систем управления и поддержки принятия решений (ОПК-2); - методы представления знаний, информационные модели знаний (ОПК-2) - методы представления нечеткой информации, операции над нечеткими множествами и лингвистическими переменными (ПК-2); - основные современные информационные технологии хранения, передачи и обработки данных (ПК-4) - структуры нейросетевых моделей, процедуры обучения сетей (ПК-4); - структуры и методики синтеза нечетких и нейросетевых регуляторов (ПК-4). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в своей профессиональной деятельности распределенные компьютерно-информационные управляющие системы (ОПК-2); - обоснованно выбирать вид информационной технологии, для решения задач управления, проектирования или поддержки принятия решений оператором (ОПК-1);

	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать структуру когнитивной системы и алгоритма ее функционирования для решения задач управления, проектирования или поддержки принятия решений оператором (ПК-2); - выполнять экспертный опрос и проводить формализацию полученных знаний (ПК-4); - выбирать топологию нейронной сети для решения определенного класса задач (ПК-4); - работать с нечеткой информацией (ПК-2). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств (ОПК-2, ПК-2); - навыками разработки распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, информационных моделей знаний (ПК-2, ПК-4); - информацией о современных тенденциях в области разработки систем искусственного интеллекта (ОПК-1, ПК-4). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Зачет (1-й семестр)				

Б1.В.ДВ.02.02 СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Цикл дисциплин – *Блок 1 «Дисциплины (модули)»*

Часть – *вариативная (дисциплины по выбору)*

Дисциплина (модуль)	Системы контроля и диагностики автоматизированных технологических процессов
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функции систем мониторинга и диагностики. Типовые структуры систем диагностики 2. Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного мониторинга технологических процессов. 3. Диагностика нарушений. Экспертные; нечеткие, нейросетевые диагностические модели. Особенности использования. 4. Контроль и диагностика нарушений работы аппаратуры в контурах рециклов и управления. 5. Примеры систем мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ПК-2: способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами;</p> <p>ПК-4: способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды типовых нарушений, основные процедуры диагностики, виды диагностических моделей и систем диагностики (ОПК-1, ПК-2); – архитектуры систем диагностики (ОПК-2); – методы контроля состояния технологических процессов непрерывного и периодического действия (ОПК-3); – виды контрольных карт, их характеристики и возможности (ПК-4); – структуры и алгоритмы работы систем мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах (ПК-2, ПК-4); – способы устранения влияния маскирующего эффекта обратных связей (ПК-2); – особенности структур систем диагностики состояния оборудования технологических процессов (ПК-4) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методику контроля состояния конкретного технологического процесса (ОПК-1); – выбирать структуру диагностической модели для построения системы диагностики конкретного объекта (ОПК-1); – строить диагностические модели с использованием различной

	<p>доступной информации о контролируемом технологическом процессе (ПК-2, ПК-4);</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы анализа нештатных ситуаций, возникающих в ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматики (ПК-2, ПК-4); – разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем мониторинга и диагностики состояния технологического процесса (ОПК-1, ПК-4). – <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы контроля и диагностики и алгоритма ее функционирования (ОПК-1); – навыками применения для целей контроля и диагностики стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств (ОПК-2); – навыками синтеза структуры систем контроля и диагностики потенциально опасных технологических процессов непрерывного и периодического действия (ПК-2); – способностью использовать современные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе технологическими процессами, и находить необходимые решения (ПК-2, ПК-4); – навыками обнаружения и диагностики нарушений в технологических процессах (ПК-4). 				
Трудоемкость, з.е.	3 з.е. (108 ч)				
Объем занятий, часы	Общий объем, час	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 108	22	22	64	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике Подготовка к практическим занятиям				
Формы отчетности	Зачет (1-й семестр)				

**Б2.В.01(П) ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Цикл дисциплин – *Блок 2 «Практики»*

Часть – *вариативная*

Дисциплина	Педагогическая практика
Содержание	<p>Ознакомление с профессиональной деятельностью современного преподавателя вуза в части проведения занятий и организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в работе с учебно-методическим обеспечением процесса сопровождения освоения студентами учебной дисциплины.</p> <p>Развитие профессиональных педагогических компетенций в оценивании результатов образовательной деятельности студентов по профильной дисциплине.</p> <p>Самоанализ выполненной педагогической деятельности.</p>
Реализуемые компетенции	<p>ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;</p> <p>ПК-3: способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления, и применять их для компетентностно-ориентированного обучения.</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - государственную политику в образовании (ОПК-8) ; - основные классические отечественные и зарубежные методики обучения(ОПК-8); - методику авторских школ и инновационные методики обучения(ПК-3); - инновационные подходы к обучающим технологиям(ПК-3); - методы активизации учебного процесса(ПК-3). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по государственной политике в образовании, методикам обучения в учебной, учебно-методической, научной и воспитательной работе(ОПК-8); - применять полученные навыки и обучающие технологии, в том числе и технологии активизации учебного процесса в преподавательской деятельности по своему предмету(ПК-3). <p>Владеть :</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования научно-обоснованных методов и технологий в профессиональной деятельности, современными технологиями организации сбора, обработки данных и их интерпретации(ОПК-8); - базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки(ОПК-8); - способностью использовать инновационные технологии в практической деятельности(ПК-3); - способностью критически оценивать адекватность методов решения исследуемой проблемы(ОПК-8); - способностью ориентироваться в современных технологиях и программах с учетом потребностей образовательной среды(ПК-3)
Трудоемкость, з.е	Трудоемкость освоения дисциплины 8 з.е. (288 час.) - рассредоточенная
Формы СР	Выполнение этапов практики в соответствии с заданием на практику и подготовка отчета о практике (в каждом семестре).
Формы отчетности	Зачеты с оценкой (3 - 6 семестры)

**Б2.В.02(П) ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА)**

Цикл дисциплин – *Блок 2 «Практики»*

Часть – *вариативная*

Дисциплина (Модуль)	Практикум по использованию искусственного интеллекта в системах автоматизации технологических процессов
Содержание	Методика проведения экспериментов. Обработка результатов эксперимента. Планирование и управление экспериментом. Оценивание параметров моделей по результатам эксперимента. Контроль достоверности результатов.
Реализуемые компетенции	ПК-1: Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента ПК-2: Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами. ПК-4: Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Знать: - современные системы и средства автоматизации и методы построения систем автоматизации и управления (ПК-2, ПК-4); - методов имитационного моделирования и структур систем поддержки принятия оперативных решений при управлении технологическими процессами.(ПК-1.); - возможностей современных систем автоматизированного проектирования (ПК-2, ПК4). Уметь: - подбирать рациональные технические и программные средства для реализации своей научно-исследовательской работы (ПК-1); - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечения систем научных исследований (ПК-1); - использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования(ПК-4); - рационально использовать типовые подходы для решения задач управления(ПК-2). Владеть: - навыками использования современных научных методов анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами (ПК-1); - использования методов и алгоритмов реализации систем автоматизации (ПК-2); - применения современных методов и средств контроля технологических параметров и управления ими(ПК-4).
Трудоемкость, з.е	Трудоемкость освоения дисциплины 3 з.е.(108 час.) - рассредоточенная
Формы СР	Выполнение этапов практики в соответствии с заданием на практику и подготовка отчета о практике.
Формы отчетности	Зачет (7 семестр)

Б3.В.01(Н) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Блок программы – **Блок 3 «Научные исследования»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (Модуль)	Научно-исследовательская деятельность
Содержание	Подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, способного выполнять научные исследования в составе коллектива и обладающего необходимыми знаниями, умениями и навыками, достаточными для написания диссертации, характеризующей личное участие автора в научно-исследовательской работе. Направление научно-исследовательской деятельности аспиранта определяется в соответствии с направленностью образовательной программы и темой диссертации.
Реализуемые компетенции	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p> <p>УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-1: способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента;</p> <p>ПК-2: способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами</p> <p>ПК-4: способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности</p>
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы организации научно-исследовательской работы (УК-1); - методы научно-исследовательской деятельности в области технологий автоматизации и управления (ОПК-4); - методы проведения теоретических и экспериментальных исследований(УК-5, ОПК-1, ПК-2); - современные технологии поиска, обработки и хранения информации (ОПК-2, ОПК-3, ПК-4);

- методы идентификации и проверки адекватности модели, формализованную постановку задачи оптимизации технологического процесса (ПК-2);
- требования, предъявляемые к качеству и достоверности источников информации, используемой в научных исследованиях(УК-1, ПК-4);
- эффективные методы автоматизации и управления технологическими процессами с применением современных компьютерных технологий, методы анализа и выбора моделей (ПК-1, ПК-4);
- эффективные методы автоматизации и управления технологическими процессами с применением современных компьютерных технологий, методы анализа и выбора моделей (УК-4, ПК-2, ПК-4);
- принципы построения и работы интеллектуальных систем управления и поддержки принятия решений (ПК-1, ПК-4);
- ключевые нормативно-правовые требования оформления результатов научных исследований (УК-2, ПК-2);
- нормативные аспекты перевода, специфику перевода научного текста (УК-3, УК-4);
- организационные и этические принципы научной деятельности(ОПК-4).

Уметь:

- критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области автоматизации и управления технологическими процессами (УК-1, ОПК-4);
- обоснованно выбирать вид информационной технологии, разрабатывать структуру когнитивной системы и алгоритма ее функционирования для решения задач управления, проектирования или поддержки принятия решений оператором(ОПК-1);
- формировать программу научных исследований (ОПК-2, ОПК-4);
- проводить поиск, сбор и обработку информации для осуществления НИ (ОПК-3, ПК-4);
- решать типовые задачи, возникающие при построении систем управления, находить оптимальные структуры построения автоматических систем (УК-2, ПК-1);
- организовывать натурное, имитационное моделирование и вычислительный эксперимент с использованием современных технологий, использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем, осуществлять математическую обработку и анализ результатов (УК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-4);
- подбирать необходимые устройства и конфигурацию для решения практических задач, в том числе компоненты для проектирования системы управления (ПК-1, ПК-4);
- делать обоснованные выводы; оформлять и представлять результаты научного исследования (ОПК-2, ПК-4);
- переводить тексты по направлению подготовки с государственного (русского) языка на иностранный язык и наоборот (УК-3, УК-4);
- извлекать профессионально-значимую информацию в процессе чтения оригинальной научной литературы на иностранном языке по направлению/ направленности подготовки с опорой на фоновые профессиональные знания (УК-3, УК-4);
- принимать решения и выстраивать линию профессионального поведения с учетом этических норм, принятых в профессиональной деятельности (УК-5).

Владеть:

- способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами, и находить необходимые решения(ПК-1, ПК-4);
- способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы управления и алгоритма ее функционирования (ПК-4);

	<ul style="list-style-type: none"> -навыками применения стандартных программных средств для решения задач исследования в своей предметно области (ОПК-1, ОПК-4); -методами разработки программ научного эксперимента или иного исследования (ОПК-3); – способами организации натурального, имитационного моделирования и вычислительного эксперимента и методами математической обработки и анализа результатов (УК-2, ОПК-1, ОПК-2); - подходами к решению задач многокритериальной оптимизации(ПК-2); - использования; программами научного эксперимента или иного эмпирического исследования(ОПК-2); -методами подбора, анализа, обработки и систематизации данных(ПК-2, ПК-4); - навыками перевода профессионально-ориентированного текста с иностранных языков на государственный (русский) и с государственного (русского) на иностранный язык (УК-3, УК-4) - навыками организации работы исследовательского и педагогического коллектива на основе соблюдения принципов профессиональной этики (УК-5).
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины 175 з.е.
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Сбор материалов, выполнение теоретических и экспериментальных исследований в каждом семестре в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта.</p> <p>Публикация результатов научно-исследовательской деятельности: подготовка статей в рецензируемые научные издания, входящие в Перечень ВАК при Минобрнауки России, и докладов(тезисов докладов) в сборники трудов международных (всероссийских, региональных, вузовских) научных (научно-технических) конференций.</p> <p>Апробация результатов научно-исследовательской деятельности на международных (всероссийских, региональных, вузовских) научных (научно-технических) конференциях.</p> <p>Подготовка актов о внедрении (рекомендации к внедрению) результатов научно-исследовательской деятельности в опытно-промышленную эксплуатацию, учебный процесс</p> <p>Подготовка отчета о научно-исследовательской деятельности в каждом семестре.</p>
Формы отчетности	Зачеты с оценкой (1 - 8 семестры)

Б3.В.02(Н) ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Блок программы – **Блок 3 «Научные исследования»**

Часть – **вариативная**

Дисциплина (Модуль)	Научно-исследовательская деятельность
Содержание	<p>На основании приобретенных аспирантами знаний и умений в результате освоения теоретических курсов, научных исследований, способствующих комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, формирования устойчивых навыков самостоятельной исследовательской работы, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук согласно требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией РФ. Работа над диссертацией сводится к сочетанию двух видов деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структурно-композиционная деятельность (представляет собой процесс формулирования структуры диссертации по разделам и подразделам в соответствии с уже заданной темой, логикой построения работы и взаимосвязей между ее частями); – сущностно-содержательная деятельность (проявляется в формулировании содержания разделов, глав, параграфов диссертации, их наполнении текстовым, графическим, табличным, цифровым материалом обзорно-аналитического, творческого, прикладного, рекомендательного характера).
Реализуемые компетенции	<p>УК – 6: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>ОПК-1: Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ОПК-3: Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5: Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</p> <p>ОПК-6: Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>ОПК-7: Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1: Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.</p> <p>ПК-2: Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами.</p> <p>ПК-3: Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления и применять их для компетентностно-ориентированного обучения</p> <p>ПК-4: Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности.</p>

<p>Результаты освоения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные информационные технологии хранения, передачи и обработки данных (ОПК-1); - методы организации научно-исследовательской работы; (ОПК-3); - методологию проведения научных исследований (ПК-1); - правила представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-7); - методов имитационного моделирования и структур систем поддержки принятия оперативных решений при управлении технологическими процессами современные (ПК-1); - принципы технологии неорганического синтеза (ПК-3); - современные методы и подходы к принятию решений в многокритериальных задачах, а также структуры систем поддержки принятия решений при управлении технологическими процессами. (ПК-4); - принципы и способы организации научного знания, виды основных научных методов, принципы построения и ведения научных исследований и инновационной деятельности (УК-6); - правила проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств. (ОПК-6); - формировать программу научных исследований (ОПК-2); - использовать современные программные комплексы для математического моделирования и оптимизации технических систем (ПК-2); - подбирать рациональные технические и программные средства для реализации своей научно-исследовательской работы (ПК-1); - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах, критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. (ОПК-3); - применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами с соблюдением норм авторского и патентного права (ПК-2); - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечения систем научных исследований (ПК-4); - делать обоснованные выводы; оформлять и представлять результаты научного исследования (ПК-4); - формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в междисциплинарных областях науки (ОПК-5); - подбирать необходимые устройства автоматизации и их конфигурацию для решения исследовательских задач (ПК-1). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической обработки результатов экспериментов; (ОПК-1); - навыками представления результатов научного исследования; (ОПК-2); - методами разработки программ научного эксперимента или иного исследования (ОПК-3); - навыками выбора методов и средств решения задач исследования (ОПК-6); - навыками применения принципов, законов и категорий, необходимых для этической оценки, обоснования и отстаивания создаваемых инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7); - способностью ориентироваться в современных технологиях и программах с учетом потребностей образовательной среды (ПК-3); - использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций,
---------------------------------------	---

	<p>возникающих в ходе управления научными исследованиями (ПК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе управления технологическими процессами, и находить необходимые решения. (ПК-4); - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития (УК-6).
Трудоемкость, з.е	Общая трудоемкость выполнения подготовки НКР составляет 15 з.е. (540 час.) –8 семестр 10 недель
Формы СР	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
Формы отчетности	Зачет по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) (8-й семестр)

Б4.Г ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Блок программы – *Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»*

Часть – *базовая*

Государственная итоговая аттестация	Б4.Б.01(Г)Подготовка и сдача государственного экзамена Б4.Б.02(Д)Подготовка научного доклада об основных результатах подготовлено-квалификационной работы (диссертации)
Содержание	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (оценка степени готовности аспиранта к профессиональной преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования). Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (оценка степени готовности аспиранта к профессиональной научно-исследовательской деятельности).
Реализуемые компетенции	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p> <p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p>УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;</p> <p>УК – 6:Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>ОПК-1: Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2: Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>ОПК-3: Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5: Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.</p> <p>ОПК-6: Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>ОПК-7: Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных про-</p>

	<p>дуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p> <p>ПК-1: Способность проводить комплексные исследования объектов проектирования и управления с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.</p> <p>ПК-2: Способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами.</p> <p>ПК-3: Способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления и применять их для компетентностно-ориентированного обучения</p> <p>ПК-4: Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности.</p>
Трудоемкость, з.е.	<p>Трудоемкость подготовки и сдачи государственного экзамена 1 з.е. (36 часов, 2/3 недели).</p> <p>Трудоемкость подготовки научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) 8 з.е. (288 часов, 5 1/3 недели).</p> <p>Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 9 з.е. (324 часа, 6 недель).</p>
Формы самостоятельной работы аспирантов	<p>Подготовка к сдаче государственного экзамена.</p> <p>Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).</p>
Формы отчетности	<p>Государственный экзамен (8сем).</p> <p>Заключение СПбГТИ(ТУ) на научно-квалификационную работу (диссертацию) (8-й семестр)</p>

ФТД.В.01 ЭВОЛЮЦИОННЫЕ И РОЕВЫЕ АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Цикл дисциплин – *ФТД.1.*

Часть – *факультатив*

Дисциплина (Модуль)	Эволюционные и роевые алгоритмы оптимизации и области их применения				
Содержание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общее понятие об эволюционных и роевых алгоритмах 2. Генетические алгоритмы. 3. Роевые алгоритмы. 4. Другие популяционные алгоритмы. <li style="background-color: yellow;">5. Области применения популяционных алгоритмов. Примеры 				
Реализуемые компетенции	<p>ПК2: способность проводить исследование, алгоритмизацию, оптимизацию технологических процессов и имитационное моделирование функционирования систем автоматизации;</p> <p>ПК-4: способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности.</p>				
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>Знать: принципы построения и характеристики популяционных алгоритмов и возможности их использования в системах оптимизации, диагностики и искусственного интеллекта и имитационного моделирования (ПК-2, ПК-4);</p> <p>Уметь: анализировать существующие популяционные алгоритмы с точки зрения их эффективности и применимости для решения задач оптимизации и моделирования, а также задач диагностики и обучения нейросетевых диагностических моделей (ПК-2, ПК-4);</p> <p>Владеть: навыками применения известных и разработки гибридных алгоритмов для решения практических задач с учетом требований к точности, времени работы алгоритма и вычислительным ресурсам (ПК-4)</p>				
Трудоемкость, з.е.	Трудоемкость освоения дисциплины 2з.е. (72 час.)				
Объем занятий, часов	Общий объем, час	Лекций	Практических	Самостоятельная работа	Контроль
	Всего: 72	21	21	30	
Формы самостоятельной работы аспирантов	Изучение материалов по пройденной тематике, подготовка к практическим занятиям, подготовка электронной презентации по теме исследования				
Формы отчетности	Зачет (2-й семестр)				

4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации программы аспирантуры

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы аспирантуры регламентируется учебным планом; рабочими программами учебных дисциплин (модулей); другими материалами, обеспечивающими качество подготовки обучающихся; программами педагогической практики; программами научных исследований; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Учебный план подготовки аспирантов с календарным учебным графиком приведен в Приложении 1.

Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) по направленности подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» направления подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» представлены в **Приложении 2**.

4.2. Программы практик – педагогической и практикума по использованию искусственного интеллекта в системах автоматизации технологических процессов – представлены в **Приложении 3**.

4.3. Программа научных исследований– Приложение 4.

4.4. Программа государственной итоговой аттестации – Приложение 5.

5. Фактическое ресурсное обеспечение программы аспирантуры

5.1 Общесистемное обеспечение реализации программы аспирантуры

Материально-техническая база университета соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки, фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) и т.д.) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система («Электронный читальный зал – Библио Тех») и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и отвечает техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных техноло-

гий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.2 Кадровое обеспечение

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками СПбГТИ(ТУ), а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 60 процентов.

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Квалификация научных руководителей программы аспирантуры по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», направленности—«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»—представлена в **Приложении 6**.

5.3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы и для хранения и профилактического обслуживания оборудования имеются специальные помещения, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование, перечень которого представлен в **Приложении 7**.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, такие обучающиеся обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Все компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и подлежит ежегодному обновлению.

5.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. N 638.

6. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации выпускников вуза

Фонды оценочных средств для государственной итоговой (итоговой) аттестации по дисциплинам (модулям) приведены в рабочих программах дисциплин (модулей), практик. Фонды оценочных средств государственной итоговой аттестации приведены в программе государственной итоговой аттестации аспирантов.