

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Казанский национальный исследовательский технический университет  
 им. А.Н. Туполева-КАИ»  
 (КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по НИИД

Михайлов С.А.  
 «10» июня 2015 г.  
 М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

Направление подготовки 27.06.01. Управление в технических системах

Профиль (направленность) 05.13.18. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Автоматики и управления


Кафедра-разработчик рабочей программы Автоматики и управления

| Год обучения | Трудоемкость час. | Аудиторная, час. | СРС, час.   | Форма контроля (экз., час./зачет) |
|--------------|-------------------|------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1            | 432               | -                | 432         | Зачет, с оценкой                  |
| 2            | 648               | -                | 648         | Зачет, с оценкой                  |
| 3            | 972               | -                | 972         | Зачет, с оценкой                  |
| 4            | 1080              | -                | 1080        | Зачет, с оценкой                  |
|              |                   |                  |             |                                   |
| <b>Итого</b> | <b>3132</b>       |                  | <b>3132</b> |                                   |

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО уровень высшего образования подготовки кадров высшей квалификации, направление подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, утвержден приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. №892, Положением «О порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ) и учебного плана направления подготовки 27.06.01 Управление в технических системах, направленность 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Составитель рабочей программы:

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)  
01.06.2015  
(дата)


Дегтярев Г.Л.  
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Автоматики и управления  
(наименование кафедры-разработчика)

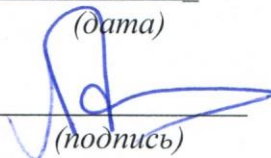
Протокол №10 от 01.06.2015  
(дата и номер протокола)

зав. кафедрой-разработчиком

  
(подпись)  
01.06.2015  
(дата)

Дегтярев Г.Л.  
(ФИО)

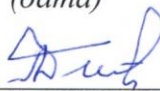
Директор института АиЭП  
(на котором осуществляется обучение)

  
(подпись)  
01.06.2015  
(дата)

Ференец А.В.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой

  
(подпись)  
01.06.2015  
(дата)

Дегтярев Г.Л.  
(ФИО)

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс подготовки научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с утвержденной темой диссертации направлен на закрепление следующих компетенций.

Таблица 1.

Перечень планируемых результатов обучения

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина* |   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**  |
|---|---|--|
| Коды компетенции  | Содержание компетенций  | Знать:<br>Уметь:<br>Владеть:   |
| 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                     | Знать особенности, уметь проводить, владеть методиками анализа и оценки научных достижений и генерирования новых идей при решении исследовательских практических задач по теме научно-квалификационной работы.   |
| УК-2  | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. | Знать: Подходы к проведению комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного анализа и методов управления с использованием знаний в области истории и философии науки<br>Уметь: Использовать подходы к проектированию и проведению комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.<br>Владеть: Подходами к проектированию и методами проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. |
| УК-3  | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.   | Знать: Особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.<br>Уметь: Использовать особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.<br>Владеть: Особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.   |
| УК-4  | Готовность использовать современные методы и технологии научной   | Знать: Современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.   |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       | коммуникации на государственном и иностранных языках.  | Уметь: Использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.<br>Владеть: Современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранных языках.   |
| УК-5  | Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.  | Знать: Этические нормы поведения в профессиональной деятельности.<br>Уметь: Использовать этические нормы поведения в профессиональной деятельности.<br>Владеть: Этическими нормами поведения в профессиональной деятельности.  |
| УК-6  | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.   | Знать: Методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.<br>Уметь: Использовать методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.<br>Владеть: Методами планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.  |
| ОПК-1 | Способность к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом | Знать: Подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований в области систем управления.<br>Уметь: Использовать подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задач научных исследований в области управления.<br>Владеть: Подходами к анализу данных мировых информационных ресурсов, формированию цели и задачи научных исследований в области систем управления. |
| ОПК-2 | Способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу   | Знать: Перспективные пути решения поставленной задачи научных исследований, методики и средства их решения в области систем управления.<br>Уметь: Использовать перспективные пути решения поставленной задачи научных исследований, методики и средства их решения в области систем управления.<br>Владеть: Перспективными путями решения поставленной задачи научных исследований, методики и средства их решения в заданной области автоматизации.   |
| ОПК-3 | Способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую   | Знать: Методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области автоматизации.<br>Уметь: Использовать методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в   |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       |  | <p>области систем управления.</p> <p>Владеть: Методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационного обеспечения и управление объектами и процессами.</p>  |
| ОПК-4 | Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций.  | Знать особенности, уметь, владеть навыками профессионально излагать результаты своих исследований представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентации по теме научно-квалификационной работе.   |
| ОПК-5 | Владение научно-предметной областью знаний.  | Знать особенности, уметь получать и владеть научно-предметной областью знаний по теме научно-квалификационной работы.   |
| ОПК-6 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования   | <p>Знать: Требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований.</p> <p>Уметь: Использовать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований.</p> <p>Владеть: Требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований.</p>    |
| ПК-1  | Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 05.13.18. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ | <p>Знать: Методы проведения научно-исследовательских работ, удовлетворяющих установленным требованиям.</p> <p>Уметь: использовать современные методы научных исследований при создании систем управления, удовлетворяющих заданным требованиям.</p> <p>Владеть: методами проведения научных исследований по созданию систем управления, удовлетворяющих заданным требованиям.</p> |
| ПК-2  | Владение методологией исследования теоретических и прикладных проблем создания и использования математических моделей процессов и объектов; разработке и применению современных  | <p>Знать: методологию исследования теоретических и прикладных проблем создания и использования математических моделей процессов и объектов, алгоритмического, программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Уметь применять методологию создания и использования математических моделей процессов и объектов, алгоритмического, программного</p>   |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      | математических методов, алгоритмического, программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий для решения задач науки, техники, экономики и управления в научной, образовательной, проектно-конструкторской, организационной и финансовой деятельности | обеспечения для решения задач науки, техники, экономики и управления.<br>Владеть: современными методами исследования теоретических и прикладных проблем создания и использования математических моделей процессов и объектов, алгоритмического и программного обеспечения. |
| ПК-3 | Способностью к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений   | Знать, уметь проводить и владеть навыками участия в научных дискуссиях, аргументированного объяснения собственных результатов  |
| ПК-4 | Способностью к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспиранты  | Знать, уметь и владеть навыками чтения лекций, проведения лабораторных, практических занятий.  |

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет, аспирантура) и проведения научно-исследовательской деятельности. По итогам аспирант представляет доклад об основных результатах на семинарах и готовит публикации полученных результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

### 3.1. Структура

Общая трудоемкость (объем) составляет 87 зачетных единиц (ЗЕТ), 3132 академических часов.

Таблица 2.

#### Объём

| Семестр, в котором выполняется подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) | Трудоемкость |       |             |     | Вид промежуточной аттестации |
|--|--------------|-------|-------------|-----|------------------------------|
|  | ЗЕТ          | Часы  |             |     |                              |
|  |              | Общая | В том числе |     |                              |
|  |              |       | Аудиторная  | СРС |                              |
| 1  | 3            | 108   | -           | 864 | Зачет, с оценкой             |



|       |    |      |   |      |                  |
|-------|----|------|---|------|------------------|
| 2     | 9  | 324  | - | 648  | Зачет, с оценкой |
| 3     | 3  | 108  | - | 432  | Зачет, с оценкой |
| 4     | 15 | 540  | - | 324  | Зачет, с оценкой |
| 5     | 9  | 324  | - | 216  | Зачет, с оценкой |
| 6     | 18 | 648  | - | 216  | Зачет, с оценкой |
| 7     | 24 | 864  | - | 324  | Зачет, с оценкой |
| 8     | 6  | 216  | - | 108  | Зачет, с оценкой |
| Итого | 87 | 3132 | - | 3132 | Зачет, с оценкой |

### 3.2. Содержание подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

#### 3.2.1 Формы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Подготовка научно-квалификационной работы (НКР) включает систематизацию и оформление проведенной научных исследовательской деятельности в виде научного доклада по теме НКР. Научный доклад по основным результатам НКР оформляется в виде реферата НКР объемом 2 п.л. и презентации.

Требования к оформлению, структуре и содержанию НКР и научного доклада определяются ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 (Диссертация и автореферат. Структура и оформление).

#### 3.2.2 Типовая структура подготовки научно-квалификационной работы (диссертации):

| Год обучения | Семестр | Виды деятельности   | Трудоемкость, час. | Формы текущего контроля   |
|--------------|---------|---|--------------------|---|
| 1            | 1       | 1. Определение темы НКР и обоснование ее актуальности и новизны.<br>2. Изучение состояния проблемы по теме научных исследований, обзор литературных источников.<br>3. Определение цели и формулировка задач исследования по теме НКР. | 108                | 1. Участие в семинарах кафедры.<br>2. Подготовка тезисов докладов<br>3. Написание литературного обзора исследуемой научной области и темы НКР |
| 1            | 2       | 1. Построение плана научного исследования с определением объема проводимых работ и сроков выполнения.   | 324                | 1. Участие в семинарах кафедры.<br>2. Подготовка тезисов докладов   |
| 2            | 3       | 1. Выбор методов теоретического исследования.<br>2. Разработка математической модели и проведение теоретических исследований  | 108                | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Подготовка тезисов докладов<br>3. Подготовка описания математической модели исследования                 |
| 2            | 4       | 1. Проведение теоретических исследований<br>2. Моделирование и анализ полученных результатов  | 540                | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Подготовка не менее 2-х статей   |

|   |   |  |     |   |
|---|---|--|-----|---|
|   |   | 3. Сбор информации для проектирования модели научного эксперимента<br>4. Оформление результатов теоретического исследования  |     | 3. Составление отчета по результатам теоретического исследования  |
| 3 | 5 | 1. Подготовки вычислительного эксперимента<br>2. Разработка методики проведения вычислительного эксперимента   | 324 | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Подготовка докладов, тезисов докладов на конференцию<br>3. Подготовка описания проведения эксперимента                               |
| 3 | 6 | 1. Проведение расчетного эксперимента, обработка и анализ результатов<br>2. Оформление результатов научного эксперимента   | 648 | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Подготовка не менее 2-х статей, одна из которых входит перечень рекомендованный ВАК<br>3. Анализ полученных результатов эксперимента |
| 4 | 7 | Техническая реализация результатов исследования ( в виде технических макетов, методик, программного обеспечения)<br>2. Проведение промышленных исследований и внедрение результатов (при наличии возможности) или имитационное моделирование | 864 | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Подготовка не менее 2-х статей, одна из которых входит перечень рекомендованный ВАК  |
| 4 | 8 | Систематизация и оформление результатов исследовательской деятельности в виде научного доклада   | 216 | 1. Участие в семинарах кафедры<br>2. Представление научного доклада на кафедре по результатам научно-квалификационной работы  |

### 3.2.3 Самостоятельная работа аспиранта

Основной формой деятельности аспиранта при подготовке НКР является самостоятельная работа с обязательными консультациями научного руководителя.

Научный руководитель аспиранта:

- помогает аспиранту в формировании индивидуального плана и контролирует его выполнение;
- руководит подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта;



- оказывает методическую помощь в определении целей и задач научного исследования;
- проводит обязательные консультации по теоретическим, методологическим, профессиональным вопросам по тематике НКР;

- оказывает аспиранту помощь:

- а) в размещении публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых российских и зарубежных изданиях, соответствующих требованиям ВАК;

- б) в оформлении патента на изобретения, патента (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базы данных, топологии интегральных микросхем;

- оказывает содействие в апробации результатов научных исследований на российских и международных конференциях, в том числе при подготовке докладов и тезисов докладов;

- осуществляет прием (участвует в приеме) отчетов о научных исследованиях;

- после получения окончательного варианта НКР составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество работы, отмечает ее положительные стороны, особое внимание обращает на не устраненные недостатки, мотивируя возможность или нецелесообразность представления работы на защиту перед государственной экзаменационной комиссией;

- контролирует выполнение аспирантом индивидуального учебного плана.

Форма и содержание научно-исследовательской работы аспиранта, виды его научной деятельности конкретизируются в зависимости от специфики конкретной темы НКР и отражаются в индивидуальном учебном плане аспиранта, который составляется аспирантом совместно с научным руководителем. Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 3. В электронное портфолио аспирант заносит копии опубликованных статей (тезисы, материалы докладов), патенты, свидетельства о научных стажировках, дипломы, грамоты и другие документы, подтверждающие результативность научно-исследовательской деятельности.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты НКР, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

#### **3.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспиранта**

Самостоятельная работа по подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) выполняется под методическим руководством научного руководителя научно-квалификационной работы.

Список научно-методических материалов при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) определяет научный руководитель аспиранта.

#### **4. Образовательные технологии**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) под руководством научного руководителя, который с учетом особенностей разрабатываемой темы определяет используемые образовательные технологии.

Наиболее предпочтительными при подготовки научно-квалификационной работы по теме диссертации являются лично-ориентированные технологии обучения:

- консультации с руководителем;

- консультации с ведущими учеными по теме исследовательской деятельности;

- «индивидуальное обучение» - выстраивание для аспиранта собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения аспиранта;

- подготовка к представлению научного доклада.

## 5. Формы контроля освоения дисциплины

### 5.1. Перечень оценочных средств для текущего контроля освоения дисциплины

Оценка научного доклада по основным результатам НКР проводится с точки зрения соответствия выполненной работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (личное участие в полученных результатах, достоверность, научная новизна полученных результатов, полнота представления материалов в научных публикациях аспиранта). Осуществляется проверка отдельных разделов и глав научно-квалификационной работы аспиранта на соответствие следующим критериям.

#### Критерии оценки научного доклада

| Критерии   | Показатель критерия   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | 0   | 1   | 2  |
| Соответствие темы НКР ее содержанию  | полное отсутствие критерия  | частично выполнение критерия  | полное выполнение критерия   |
| Соответствие презентационного материала тематике НКР                                     | полное отсутствие критерия  | частично выполнение критерия  | полное выполнение критерия   |
| Отсутствие перегруженности излишней информацией  | полное отсутствие критерия  | частично выполнение критерия  | полное выполнение критерия   |
| Материал соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике | полное отсутствие критерия  | частично выполнение критерия  | полное выполнение критерия   |
| Актуальность исследования  | Актуальность темы исследования не раскрыта  | Присутствуют отдельные недочеты/недоработки в части обоснования актуальности темы исследования  | Актуальность темы полностью раскрыта   |
| Уровень методологической проработки проблемы (теоретическая часть работы)                | Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач | Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Аргументированность и степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений выносимых на защиту  | Научные положения, рекомендации и выводы работы не обоснованы  | Имеются отдельные недостатки/неточности в приведенной аргументации                            | Положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации аргументированы и обоснованы   |
| Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы   | Отсутствует критический анализ целей / теорий/ современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Имеются отдельные недостатки/ неточности  | Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы позволяет судить о сформированном, системном владении аспирантом навыком критического анализа современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических междисциплинарных задач |
| Оригинальность выводов, заключений и предложений, представленных в тексте НКР публикациях аспиранта  | Выводы, заключения и предложения не являются оригинальными, в тексте работы или публикациях присутствуют неточности  | Выводы, заключения и предложения являются оригинальными, но присутствуют отдельные неточности | Выводы, заключения и предложения являются оригинальными, отсутствуют некорректные выводы   |
| Публикация научных результатов НКР в российских рецензируемых изданиях, в том числе в журналах из перечня высшей аттестационной комиссии (ВАК), индексируемых в базе данных Web of Science, Scopus | Полное отсутствие статей   | Наличие публикаций в российских рецензируемых изданиях  | Наличие публикаций в российских рецензируемых изданиях в том числе в журналах из перечня ВАК, индексируемых в базе данных Web of Science, Scopus   |

## 5.2. Состав фонда оценочных средств для проведения контроля аспирантов по подготовке научно-квалификационной работы

Контроль выполнения аспирантом подготовки научно-квалификационной работы

(диссертации) проходит в форме зачета с оценкой. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта оценивается на кафедре университета, к которой аспирант прикреплен, два раза в год в период прохождения промежуточной аттестации. Работа аспиранта оценивается оценками согласно следующей шкале:

#### Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:

| Оценка              | Критерий оценивания |
|---------------------|---------------------|
| Отлично             | 17 - 20             |
| Хорошо              | 13 - 16             |
| Удовлетворительно   | 10 - 12             |
| Неудовлетворительно | 0 – 9 баллов        |

Неудовлетворительная оценка за подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) является академической задолженностью и должна ликвидироваться в установленном университетом порядке. Результаты подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) фиксируются в индивидуальных планах работы аспиранта.

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Конкретный список специализированной литературы, периодических изданий и других источников определяется научным руководителем в соответствии с темой НКР.

В качестве учебно-методического обеспечения научно-исследовательской работы аспирантов кафедры Автоматики и управления по профилю 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ рекомендуется следующая учебная литература:

##### 6.1.1. Основная литература:

| № п/п | Учебник, учебное пособие, монография (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия, монографии)  | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз.     |
|-------|--|----------------------|-----------------|
| 1.    | Калиткин Н.Н. Численные методы : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Калиткин ; ред. А. А. Самарский. - 2-е изд., испр. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 592 с.   | Печ.                 | 40              |
| 2.    | Морозов В.К. Моделирование информационных и динамических систем: учеб. пособие для студ. вузов/ В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. М.: Академия, 2011.  | Печ.                 | 150             |
| 3.    | Юсупов Ж.А. Управление системами и процессами: учеб. пособие для студ. днев. и веч. обучения/ Ж. А. Юсупов ; Казань: ФГБОУ ВПО КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева. 2011.  | Печ                  | 28              |
| 4.    | Смоленцев В.П. Управление системами и процессами : учебник для студ. вузов / В.П. Смоленцев, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе; ред. В.П. Мельников.- М.: Академия, 2010.- 336 с.  | Печ.                 | 30              |
| 5.    | Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учеб. Электрон. дан. Минск: Новое знание, 2013. 584 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4324">https://e.lanbook.com/book/4324</a> . |                      | интернет ресурс |
| 6.    | Фуфаев Э.В. Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие для студ. вузов/ Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. М.: Академия, 2009.   | Печ.                 | 50              |

**6.1.2. Дополнительная литература**

| № п/п | Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)   | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз.     |
|-------|---|----------------------|-----------------|
| 1.    | Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 6-е изд. 1989. 624 с.<br>5-изд. 1981.542 с.   | Печ.                 | 6<br>9          |
| 2.    | Васильев Ф.П.. Численные методы решения экстремальных задач. М.:Наука. 1981.<br>2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 549с.   | Печ.                 | 18<br>1         |
| 3.    | А.А. Боровков. Теория вероятностей. М.: Наука. 1984. 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1986. - 431 с.   | Печ.                 | 3               |
| 4.    | Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учеб. пособие для студ. вузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2003. - 464 с.  | Печ.                 | 98              |
| 5.    | Самарский, Александр Андреевич. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры : научное издание / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2005. 320 с.   | Печ.                 | 2               |
| 6.    | Дьяконов, В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование [Электронный ресурс] : рук. Электрон. дан. М.: СОЛОН-Пресс, 2008. 384 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13679">https://e.lanbook.com/book/13679</a> . |                      | интернет ресурс |
| 7.    | Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. М.: Горячая линия-Телеком, 2010. 368 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5169">https://e.lanbook.com/book/5169</a> .          |                      | интернет ресурс |

**6.1.3. Периодические издания:**

- Журналы:

1. Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2. Известия вузов. Авиационная техника. 3. Датчики и системы. 4. Автоматика и телемеханика. 5. Управление большими системами. 6. Теория и системы управления

*Таблица 10.*

**6.1.4. Методические указания и материалы**

| № п/п | методические указания, учебно-методические пособия, ГОСТ (приводится библиографическое описание)   | Ресурс НТБ КНИТУ-КАИ | Кол-во экз.        |
|-------|--|----------------------|--------------------|
| 1.    | ГОСТ 15.101 – 98 «Порядок выполнения НИР»  | имеется              | Электронный ресурс |
| 2.    | ГОСТ 7.0.11 – 2011 «Диссертация и автореферат диссертации»   | имеется              | -« »-              |
| 3.    | ГОСТ 7.32 – 2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»   | имеется              | -« »-              |
| 4.    | В.И. Гаркушенко, Г.Л. Дегтярев. Теория автоматического управления: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. 274с.<br>Электронный ресурс кафедры АиУ. | имеется              | -« »-              |

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при выполнении научно-квалификационной работы аспиранта по теме научно-квалификационной работы определяет научный руководитель диссертации, в том числе базы данных НТБ КНИТУ-КАИ.

Русскоязычные

- [POLPRED.COM](http://POLPRED.COM) - лучшие статьи информагентств и деловой прессы, [ВИНИТИ, РОСПАТЕНТ](http://ВИНИТИ.РОСПАТЕНТ), - [eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU) (НЭБ - Научная электронная библиотека)

Зарубежные

- [ScienceDirect \(Elsevier\)](http://ScienceDirect) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.

- [Scopus](http://Scopus) - база данных рефератов и цитирования

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение подготовки научно-квалификационной работы аспиранта определяется кафедрой, где работает научный руководитель аспиранта.

Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы аспирантов кафедры Автоматики и управления приводится в таблице.

|   | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы           | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения          |
|---|---|---|--|
| 1 | Научно-исследовательская лаборатория НИЛ-27, ауд. №126, 3 уч.зд.                    | - Компьютеры, объединенные в информационную сеть.<br>- Принтеры.<br>- Сканер.<br>- Доступ к сети Интернет 100 мбит/с. | Операционная система Windows (срок лицензии 29.09.2018). |
| 2 | Лаборатория гироскопических и инерциальных навигационных систем, ауд. 301, 3 уч.зд. | Компьютеры, интерактивная доска, лазерный принтер, измерительная, контрольно-поверочная аппаратура.                   | ОС Windows-7   |
| 3 | Лаборатория конструирования и проектирования систем управления                      | Компьютеры (9 шт.).   | ОС Windows-7   |
| 4 | Лаборатория теории автоматического управления                                       | Компьютеры, лабораторные установки  | ОС Windows-7   |

## 8. Кадровое обеспечение дисциплины

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта выполняется под научно-методическим и организационным руководством научного руководителя аспиранта.

Научный руководитель аспиранта должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

### 9. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу

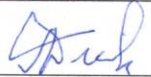
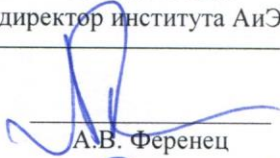
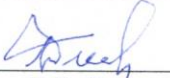
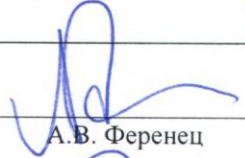
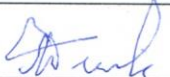
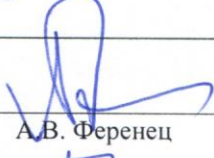
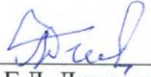
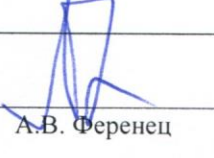
В рабочую программу внесены следующие изменения:

| № п/п | № страницы внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений  | «Согласовано» заведующий кафедрой АиУ (ведущая, выпускающая кафедра)                                 | «Согласовано» директор института АиЭП   |
|-------|-------------------------------|-------------------------|---|--|---|
| 1     | 1                             | 18.12.2015 г.           | Внесено изменение в названии университета: ФГБОУ высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» | <br>Г.Л. Дегтярев | <br>А.В. Ференец |
|       |                               |                         |   | _____  | _____   |
|       |                               |                         |   | _____  | _____   |
|       |                               |                         |   | _____  | _____   |
|       |                               |                         |   | _____  | _____   |



### 10. Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена для ведения учебного процесса в учебном году:

| № п/п | Учебный год | «Согласовано»<br>заведующий кафедрой АиУ<br>(ведущая, выпускающая кафедра)                         | «Согласовано»<br>директор института АиЭП   |
|-------|-------------|--|--|
| 1.    | 2015/2016   | <br>Г.Л. Дегтярев | <br>А.В. Ференец  |
| 2.    | 2016/2017   | <br>Г.Л. Дегтярев | <br>А.В. Ференец  |
| 3.    | 2017/2018   | <br>Г.Л. Дегтярев | <br>А.В. Ференец  |
| 4.    | 2018/2019   | <br>Г.Л. Дегтярев | <br>А.В. Ференец |
|       |             | _____  | _____  |
|       |             | _____  | _____  |