МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительной и прикладной математики»

«Производственная практика Научно-исследовательская работа»

для направления подготовки (уровень магистратуры)
09.04.04 Программная инженерия

Программно-аппаратное обеспечение систем искусственного интеллекта
(направленность (профиль))

Введение

Настоящая программа НИР устанавливает требования к знаниям, умениям и навыкам студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

«Научно-исследовательская работа» студентов проводится на базе кафедры ВПМ РГРТУ им В.Ф. Уткина, деятельность которого соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП. При проведении практики используются рабочие места и программное обеспечение, представляемые РГРТУ им В.Ф. Уткина. Компьютер должен иметь выход в Интернет.

Цели

Цели проведения практики:

- осуществление профессионально-практической подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности,
- закрепление и углубление теоретических знаний в области проектирования информационных систем,
- овладение умениями и навыками воспринимать математические, естественнонаучные, профессиональные знания и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции

Контактная работа обучающихся с преподавателем.

Научно-исследовательская работа

(612 акад. ч.);

Семестр	Объем в часах	Вид промежуточной аттестации
1	108	Дифференциальный зачёт
2	72	Дифференциальный зачёт
3	36	Дифференциальный зачёт
4	396	Дифференциальный зачёт

Виды практики и формы ее проведения

Вид практики — производственная.

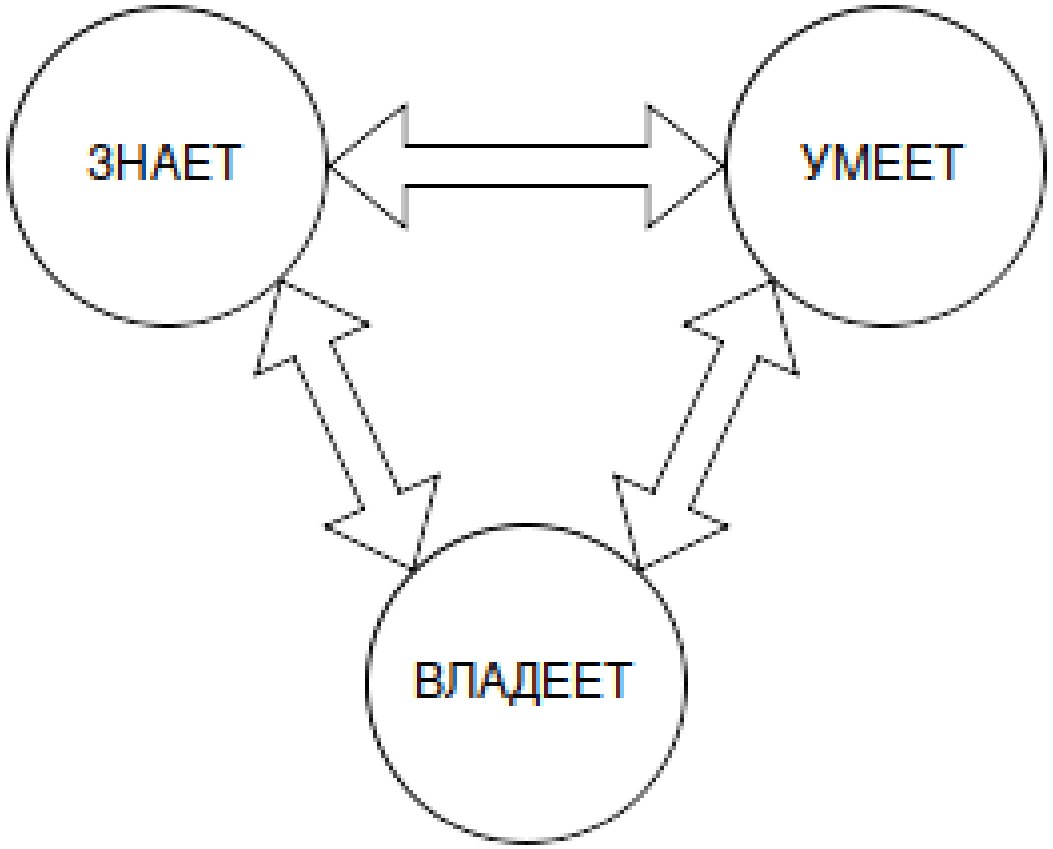
Форма проведения — дискретно.

Способы проведения практики — стационарная и/или выездная.

По периодам проведения практик — путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Тип практики — научно-исследовательская работа.

Индикаторы



Индикаторы

- **ЗНАТЬ**
  - методы системного и критического анализа;
  - методы выявления и решения проблемной ситуации;
  - этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации;
  - методы разработки и управления проектами;
  - методики формирования команд;
  - методы эффективного руководства коллективами;
  - основные теории лидерства и стили руководства;
  - правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации;
  - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках;
  - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур;
  - особенности межкультурного разнообразия общества;
  - правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;
  - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения;
  - правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта (ИИ) и смежных областей;
  - содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий (ИТ), ИИ и информацонной безопасности (ИБ);

Индикаторы

- **ЗНАТЬ**
  - содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области ИБ, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий ИИ;
  - современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности;
  - нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
  - методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации;
  - принципы защиты прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в проф. деятельности;
  - фундаментальные основы инженерных дисциплин, связанных с решением задач проф. области;
  - способы решения типовых инженерных задач в проф. области;
  - методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий;
  - методы анализа проф. информации;
  - методы исследований в области программной инженерии;
  - методы разработки программного обеспечения;
  - приобретать с помощью ИТ новые знания и умения в новых областях знаний;
  - методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных технологий обработки данных, в том числе, в глобальных компьютерных сетях;
  - методы управления разработкой программных средств и проектов;
  - инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач;
  - принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач;
  - фундаментальные научные принципы и методы исследований;
  - особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования;
  - логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в проф. деятельности;

Индикаторы

- **ЗНАТЬ**
  - приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек ИИ;
  - новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач;
  - особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;
  - особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами ИИ; системы управления качеством;
  - методологию и технологию проектирования информационных систем ;
  - особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла,;
  - инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем ИИ;
  - особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов;
  - основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.);
  - способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности;
  - основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности;
  - принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности;
  - структуры, архитектуры, виды обучения, протоколы многоагентных систем, методы многоагентного программирования.;

Индикаторы

- **ЗНАТЬ**
  - методы построения онтологических систем, онтологические языки, логические исчисления для их описания;
  - архитектурные принципы построения систем ИИ, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования;
  - методы и инструментальные средства систем ИИ, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения;
  - единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем ИИ;
  - методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий);
  - основные критерии эффективности и качества функционирования системы ИИ: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем ИИ;
  - методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем ИИ;
  - методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем ИИ;
  - классы методов и алгоритмов машинного обучения;
  - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения;
  - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;
  - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения;

Индикаторы

- **ЗНАТЬ**
  - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения;
  - принципы построения систем ИИ, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ;
  - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей;
  - принципы построения систем ИИ на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ;
  - принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без);
  - подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах ИИ;
  - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;
  - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»;
  - фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»;
  - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем ИИ на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»;
  - современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области ИИ;

Индикаторы

- **УМЕЕТ**
  - применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций;
  - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;
  - разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ;
  - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта;
  - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях;
  - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;
  - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;
  - разрабатывать командную стратегию;
  - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;
  - применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и проф. взаимодействия;
  - понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;
  - анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
  - решать задачи собственного личностного и проф. развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;
  - применять методики самооценки и самоконтроля;
  - применять правовые нормы и стандарты в области ИИ при создании систем ИИ;
  - применять этические нормы и стандарты в области ИИ при создании систем ИИ;
  - использовать нормативно-правовые документы в сфере ИТ, ИИ и ИБ при разработке стандартов, норм и правил;
  - использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области ИБ, принципы развития и использования технологий ИИ при разработке стандартов, норм и правил в сфере ИИ;

Индикаторы

- **УМЕЕТ**
  - применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности;
  - применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
  - применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в проф. деятельности;
  - осуществлять защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в проф. деятельности;
  - приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и проф. знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
  - применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения проф. задач;
  - разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения ИИ;
  - адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований;
  - разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты проф. деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении проф. задач;
  - применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в проф. деятельности;
  - проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек ИИ;
  - разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения проф. задач;
  - применять системы управления качеством;
  - обосновывать архитектуру информационных систем и систем ИИ;
  - оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем ИИ;
  - принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности;
  - проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов;
  - формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения;
  - осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения;
  - сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования;

Индикаторы

- **УМЕЕТ**
  - конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности;
  - проектировать и строить многоагентные системы для всех типов протоколов на базе объяснимые модели для всех типов протоколов и типов агентов – когнитивных, реактивных, делиберативных, владеет языками программирования многоагентных систем и онтологическими моделями для представления знаний в многоагентных системах. применять многоагетные технологии для мобильных сетевых агентов, в том числе, в рамках интернета вещей, моделирования сложных распределённых систем (индустриальных, мобильных и др.);
  - применять и разрабатывать технологии онтологического поиска, вывода на онтологиях и онтологической разметки для создания систем интернета, интранета и систем онтологического поиска и распределенного вывода на семантическом Вебе;
  - выстраивать архитектуру системы ИИ, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования;
  - выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем ИИ, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения;
  - применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем ИИ;
  - определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определениякачества и эффективности программного обеспечения технологий и систем ИИ;
  - выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем ИИ с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования;

Индикаторы

- **УМЕЕТ**
  - ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем ИИ анализировать результаты и вносить изменения;
  - ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения;
  - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем ИИ в исследуемой области;
  - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий;
  - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения;
  - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения;
  - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем ИИ;
  - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения;
  - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей;
  - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем ИИ на основе искусственных нейронных сетей;
  - руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем ИИ на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов;
  - руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем ИИ на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»;
  - проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области ИИ и определять наиболее перспективные для различных областей применения;

Индикаторы

- **ВЛАДЕЕТ**
  - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
  - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;
  - методиками разработки и управления проектом;
  - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости;
  - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;
  - методами организации и управления коллективом;
  - методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий;
  - методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия;
  - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик;

Модули (этапы) НИР

Модуль 1:

- выдача индивидуального задания по НИР;

- сбор и анализ материала, анализ литературы;

- проведение научного исследования и обобщение полученных результатов

- составление отчета по НИР;

- защита результатов НИР;

Модуль 2:

- выдача индивидуального задания по НИР;

- сбор и анализ материала, анализ литературы;

- проектирование информационной системы;

- ведение научного исследования;

- обобщение полученных результатов;

- составление отчета по НИР;

- защита результатов НИР;

Модуль 3:

- выдача индивидуального задания по НИР;

- ведение научного исследования;

- обобщение полученных результатов;

- составление отчета по НИР;

- защита результатов НИР;

Модуль 4:

- выдача индивидуального задания по НИР;

- проведение научного исследования;

- обобщение полученных результатов;

- составление отчета по НИР;

- защита результатов НИР;

Структура отчёта

1. Титульный лист
2. Содержание (оглавление)
3. Введение
4. Индивидуальное задание
5. Основная часть
6. Заключение
7. Список использованных источников
8. Приложения

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине сформирован методический комплекс, включающий следующие учебно-методические материалы:

1. Программа курса.

2. Учебники и учебные пособия.

3. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по теме дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса выдаются студентам в библиотеке. Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины. Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по дисциплине.

Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература по дисциплине

1. Компьютерное моделирование : учебник для вузов / Градов В. М., Овечкин Г. В., Овечкин П. В., Рудаков И. В. - М. : КУРС : Инфра-М, 2017. - 261 с.
2. Объектно-ориентированное программирование : учебник для вузов / Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. ; общ. ред. Иванова Г. С. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 455 с.

Дополнительная литература и учебные материалы

1. Исаев Г.Н. Проектирование информационных систем. – М.: Издательство “Омега-Л” , 2013. – 424 с.
2. И.В. Солодовников, О.В. Рогозин, О.Б. Пащенко. Теория принятия решений: Учеб. Пособие — М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана
1. Вишневская Т.И., Романова Т.Н. Технология программирования: Мет. указания к лабораторному практикуму. - Ч. 2. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010, 46с.
2. Вишневская Т.И., Романова Т.Н. Технология программирования: Мет. указания к лабораторному практикуму. - Ч. 3. – ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012 , №0321203886. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL:http://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/293408
3. Вишневская Т.И., Романова Т.Н. Методология программной инженерии: Мет. указания к выполнению лабораторных работ. – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017 , [Электронный ресурс] Режим доступа: URL:http://eboors.bmstu.ru/199/boor1531.html
4. Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В. Компьютерное моделирование. М.: Курс:ИНФРА. 2016. 264 С.
5. Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана». Серия «Приборостроение» http://www.vestnikprib.bmstu.ru.
6. ЭНТИ «Наука и образование» http://techomag.edu/doc/.
7. Информационно-поисковая система Российских патентных документов http://www.fips.ru/WPS/ connect-ru/ru/inform-resources/inform-retrieval-system/.
8. ЭНТИ «Инженерный журнал: Наука и инновации» http://engjournal.ru/.

Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины

1. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (ГОСТ 19.201-78). [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://fmi.asf.ru/library/book/Gost/19201-78.html.
2. Людоговский А. Общие положения IDF. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://dit.isuct.ru/ivt/books/CASE/case10/idef0/met1.htm
3. Грекул В. Проектирование информационных систем. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info
4. Seguin K. The Little MongoDB Book, 2013. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.goodreads.com/book/show/13394729-the-little-mongodb-book.
5. Сайт библиотеки научных статей: http://elibrary.ru/ .