

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.10.2023 12:14:20

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО
Директором Передовой
инженерной
школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК
Торопов Е.С.

Учебная практика
Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы) часть 1
Направление подготовки: 16.04.01 Техническая физика
Направление (профиль): робототехника и автономные системы
форма обучения: очная

Планируемые результаты прохождения практики

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;

ОПК-3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;

ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания: знать как конкретизировать цель проекта, производить проблематизацию, формировать план выполнения работы, формировать обзор методов и подходов решения проблематики проекта.

Умения: уметь конкретизировать цель проекта, производить проблематизацию, формировать план выполнения работы, формировать обзор методов и подходов решения проблематики проекта, оценивать качественную и количественную оценку рисков проекта.

Навыки: владеть практическими навыками проведения научно-исследовательской работы (владение методиками, планирования и постановки эксперимента, обработки и обобщения научных данных).

1. Структура и трудоемкость практики

Триместр 1,2,3. Форма проведения практики рассредоточенная. Способы проведения практики стационарная. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, продолжительность 108 академических часов.

2. Содержание практики

Практика в полном объеме реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая контактную работу и самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
	Часов в 1 триместре		36	
1	Участие в организационном семинаре	Выбор группового проекта НИР	2	Отчет по практике
2	Изучение литературы по теме исследования (проектирования)	Литературный обзор направления исследований	6	Отчет по практике
3	Тренинг по работе с источниками информации и патентными базами	Выполнение анализа литературы и патентный поиск	6	Отчет по практике
4	Изобретательская ситуация, задача. Конфликтная пара, оперативная зона, оперативное время, идеальный конечный результат	Формирование пула задач для проработки	6	Отчет по практике
5	Поиск скрытых стейкхолдеров, MPV-анализ. Компонентный анализ. Структурный анализ. Графическая модель.	Работа над проектом НИР	6	Отчет по практике
6	Функциональный анализ. Противоречия (административные, технические, физические)	Работа над проектом НИР	6	Отчет по практике
7	ФЭМ	Работа над проектом НИР. Разработка ФЭМ	4	Отчет по практике
	ИТОГО за 1 триместр:		36	

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая контактную работу и самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
	Часов во 2 триместре		36	

1	Формирование концепта проекта НИР	Проработка вариаций решений проекта НИР	6	Отчет по практике
2	Формирование инженерных решений проекта НИР	Проработка вариаций решений проекта НИР	6	Отчет по практике
3	Дорожная карта проекта	Разработка и утверждение дорожной карты проекта	6	Отчет по практике
4	Навыки эффективной презентации проекта НИР	Формирование навыков представления отчётных материалов	6	Отчет по практике
5	Предзащита НИР		6	Отчет по практике
6	Защита НИР		6	Отчет по практике
	ИТОГО за 2 триместр:		36	

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая контактную работу и самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
	Часов в 3 триместре		36	
1	Консультация по НИР	Работа над проектом НИР. Собеседование	20	Отчет по практике
2	Предзащита НИР	Подготовка презентации и доклада	8	Доклад
3	Защита по НИР	Подготовка презентации и доклада	8	Доклад
4	ИТОГО за 3 триместр:		36	
5	Итого за практику		108	

3. Система оценивания

Форма аттестации по итогам практики – Зачет. Процедура оценивания производится в форме защиты отчета по практике и доклада по НИР. На оценку влияют содержание выполненной работы, своевременная сдача итоговых документов.

Собеседование: 0 - 10 баллов

Групповой проект: 0 – 70 баллов

Отчет по практике: 0 – 10 баллов

Доклад: 0 – 10 баллов

Баллы, заработанные студентом по каждому оценочному средству суммируются и переводятся в оценку по шкале:

от 0 до 60 баллов – «не зачтено»

от 61 – до 100 баллов – «зачтено»

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

4.1. Литература:

Основная литература:

1. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062101> (дата обращения: 20.04.2023).
2. Маюрникова, Л. А. Основы научных исследований в научно-технической сфере: учебно-методическое пособие / Л. А. Маюрникова, С. В. Новосёлов. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. — 123 с. — ISBN 978-5-89289-587-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14381.html> (дата обращения: 20.04.2023).

Дополнительная литература:

1. Арбузова В. Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: Практикум / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганова - Томск: Издательство ТПУ, 2015. - 68 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/672983> (дата обращения: 20.04.2023)
2. Карнаухов, М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520606> (дата обращения: 20.04.2023).
3. Попов В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 20.04.2023)
4. Крец В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов: учеб. пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин; Томский политехнический университет. - 2-е изд., доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 381 с. - ISBN 978-5-4387-0734-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1043926> (дата обращения: 20.04.2023).

4.3. Интернет-ресурсы:

1. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/window/>
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. <http://www.oilcraft.ru>

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО
Директором Политехнической
школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК
Чапарова Г.Н.

Учебная практика
Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы) часть 2
Рабочая программа практики
для обучающихся по направлению подготовки
16.04.01 Техническая физика
Направление (профиль): робототехника и автономные системы
форма обучения: очная

Планируемые результаты прохождения практики

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

ОПК-1 . Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;.

ОПК-3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;.

ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;.

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

ОПК-6 Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества.

ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.

ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знать, как конкретизировать цель проекта, производить проблематизацию, формировать план выполнения работы, формировать обзор методов и подходов решения проблематики проекта; методы оценки рисков проекта.

Уметь Обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач; анализировать профессиональную информацию; использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления роботизированными комплексами; управлять работами и проектами создания (модификации) автономных систем.

Владеть практическими навыками проведения научно-исследовательской работы (владение методиками, планирования и постановки эксперимента, обработки и обобщения научных данных); навыками управления аналитическими работами.

1. Структура и трудоемкость практики

Семестр 5. Форма проведения практики рассредоточенная. Способы проведения практики стационарная. Общая трудоемкость практики составляет 13 зачетных единиц, продолжительность 468 академических часов.

2. Содержание практики

Практика в полном объеме реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая контактную работу и самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
1	Организация практики: знакомство со структурой подразделения, ознакомление с техническими средствами выделенного рабочего места, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомительная лекция: постановка целей и задач исследования	Ознакомление с техническими средствами выделенного рабочего места. Подготовка к зачету по технике безопасности	8	Дневник практики, журнал инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, производственного инструктажа. Собеседование
2	Конкретизация цели индивидуального проекта, проблематизации, уточнение видение результата, пути его достижения.	Выполнение научно-исследовательских заданий	30	Собеседование Дневник практики. Индивидуальный проект
3	Систематизация исследования текущей изученности вопроса проекта.	Систематизация фактического и литературного материала	70	Собеседование Дневник практики Индивидуальный проект. Отчет по практике
4	Постановка вычислительных экспериментов для оценки эффективности принятых инженерных решений; реализация спроектированных элементов робототехнических комплексов и автономных системы.	Проведение экспериментов. Оценка экономического или социального эффекта от применения разработанного устройства	170	Собеседование Индивидуальный проект. Отчет по практике
5	Анализ полученных результатов, качественная и количественная оценка.	Анализ результатов экспериментов	110	Собеседование Индивидуальный проект. Отчет по практике
6	Подготовка и защита отчета по практике	Защита отчета	80	Индивидуальный проект. Отчет по практике. Доклад
Итого			468	Диф.зачет

3. Система оценивания

Форма аттестации по итогам практики – Дифференциальный зачет. Процедура оценивания производится в форме защиты выступления с докладом и презентацией результатов практики, а также защиты отчета по практике. На оценку влияют содержание выполненной работы (полнота, качество и степень пригодности собранного материала), своевременная сдача итоговых документов.

К прохождению практики допускаются обучающиеся, успешно выполнившие программу теоретического обучения, предусмотренную учебным планом. В период прохождения практики обучающимся ведется дневник.

По результатам практики составляется отчет. При оценивании отчета по практике учитывается объем выполнения программы практики, правильность оформления отчета, содержание характеристики студента с места прохождения практики, ответы студента на заданные в процессе защиты вопросы, умение анализировать документы, приложенные к отчету.

По результатам защиты отчета выставляется оценка, отражающая качество представленного отчета, уровень теоретической и практической подготовки обучающегося.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие ПА, считаются имеющими академическую задолженность.

Система оценивания:

Собеседование: 0 - 10 баллов

Дневник практики: 0 – 5 баллов

Индивидуальный проект: 0 – 55 баллов

Отчет по практике: 0 – 15 баллов

Доклад: 0 – 15 баллов

Баллы, заработанные студентом по каждому оценочному средству суммируются и переводятся в оценку по шкале:

от 0 до 60 баллов – «неудовлетворительно»

от 61 – до 75 баллов – «удовлетворительно»

от 76 до 90 баллов – «хорошо»

от 91 – до 100 баллов – «отлично»

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

4.1. Литература:

1. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований: учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html> (Дата обращения: 01.04.2020)

2. Проектирование и разработка масштабируемой системы энергоэффективных мехатронных устройств [Электронный ресурс] / Р. А. Багутдинов [и др.] // Кибернетика и программирование . — 2016 . — № 5 . — [С. 24-32] . — Заглавие с экрана. — [Библиогр.: 25 назв.]. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.. Текст: электронный. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27372714> (контент).

3. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2013. – 606 с. [Электронный ресурс] – URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=443651> (контент) (дата обращения: 02.05.2022).

4.2. Дополнительная литература:

1. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения

2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (Дата обращения: 01.04.2020)

4.3. Интернет-ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.
2. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>

5. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Студент использует то программное обеспечение, которое имеется на предприятии, на котором он проходит практику.

Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Visual Studio,
- Microsoft Office,
- СУБД Microsoft SQL Server,
- Microsoft Management Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

- Apache OpenOffice: <https://www.openoffice.org/ru/>
- Business Studio Demo,
- ARIS Express,
- BizAgi Modeler.

8. Материально-техническое обеспечение практики

Целиком и полностью определяется задачами, поставленными перед студентом руководителями практики. К нему могут относиться: полигоны, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, транспортные средства, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

УТВЕРЖДЕНО
Директором Политехнической
школы
Писаревым М.О.
РАЗРАБОТЧИК
Чапарова Г.Н.

Производственная практика
Технологическая (проектно-технологическая) практика
Рабочая программа практики
для обучающихся по направлению подготовки
16.04.01 Техническая физика
Направление (профиль): робототехника и автономные системы
форма обучения: очная

Планируемые результаты прохождения практики

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

ПК-1 Способен руководить проведением исследовательских и экспериментальных работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, организация промышленных испытаний новых видов машин и механизмов, средств механизации и автоматизации производства, руководство работой комиссий по приемке систем оборудования в эксплуатацию

ПК-2 Способен организовать разработку и внедрение в производство прогрессивных, экономически обоснованных, ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих высокий уровень технологической подготовки производства, производительности труда, качества выпускаемой промышленной продукции на уровне лучших отечественных и зарубежных образцов.

ПК-3 Способен организовать работу по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инновационному развитию процессов стратегического и тактического планирования и организации производства.

ПК-4 Способен руководить проектами по системной интеграции и внедрению автоматизированных систем управления организацией, автоматизированных систем управления технологическими процессами и информационно-аналитических систем.

ПК-5 Способен организовать разработку и реализацию мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования ресурсов организации для повышения эффективности производственных процессов.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- **Знания** отечественного и зарубежного опыта по тематике профессиональной деятельности, фундаментальных разделов физики, терминов и основных законов предмета, изучаемого на практике, его роли и связи с другими курсами, приемов научного исследования, а также связи изучаемого предмета с различными дисциплинами прикладного характера, современных проблем физики, робототехники и автономных систем, истории физики, робототехники и автономных систем, последних достижений зарубежных и отечественных ученых в области физики, робототехники и автономных систем.

- **Умения** изучать научно-техническую информацию, включаться во взаимодействие с субъектами научно-производственного процесса для обеспечения качества, наладить и отладить программу, моделирующую изучаемый процесс и получить новые данные, самостоятельно выбирать адекватную модель изучаемой системы, составить алгоритм расчета, составить программу и произвести необходимые вычисления на компьютере, ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования.

- **Навыки** критического анализа проблемных ситуаций в производственных процессах предприятия на основе системного подхода; проектирования и разработки робототехнических комплексов/ автономных систем, решающих проблемы производственного предприятия; представления основных итогов проектной деятельности; самостоятельной научно-исследовательской работы; организации командной работы над групповым проектом.

1. Структура и трудоемкость практики

Семестр 6. Форма проведения практики: концентрированная. Способы проведения практики стационарная/выездная. Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетных единиц, продолжительность 864 академических часов.

2. Содержание практики

Практика в полном объеме реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая контактную работу и самостоятельную работу студентов	Трудоемкость (в академических часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап: - прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; прохождение инструктажа об опасности и угрозах, возникающих в процессе производства – вводное собрание;	Ознакомление с техническими средствами выделенного рабочего места. Подготовка к зачету по технике безопасности	12	Индивидуальный план практики, журнал инструктажа по технике безопасности, пожарной безопасности, производственного инструктажа
2	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации; - получение и декомпозиция на задачи индивидуального задания	Систематизация фактического и литературного материала Выполнение индивидуального задания	230	Дневник практики. Отчет по практике. Собеседование. Доклад
3	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: - разработка модели устройства; моделирование устройства; анализ результатов моделирования; - проведение и анализ измерений.	Проведение экспериментов. Оценка экономического или социального эффекта от применения разработанного устройства Анализ результатов экспериментов	522	Дневник практики. Отчет по практике. Собеседование. Доклад
4	Заключительный: подготовка и защита отчета по практике	Защита отчета	100	Отчет, Презентация Доклад
Итого			864	Диф. зачет

3. Система оценивания

Форма аттестации по итогам практики – Дифференциальный зачет. Процедура оценивания производится в форме защиты отчета по практике. На оценку влияют содержание

выполненной работы (полнота, качество и степень пригодности собранного материала), своевременная сдача итоговых документов.

Распределение баллов между оценочными средствами:

Собеседование: 0 - 10 баллов

Дневник практики: 0 – 5 баллов

Индивидуальный проект: 0 – 55 баллов

Отчет по практике: 0 – 15 баллов

Доклад: 0 – 15 баллов

Баллы, заработанные студентом по каждому оценочному средству суммируются и переводятся в оценку по шкале:

от 0 до 60 баллов – «неудовлетворительно»

от 61 – до 75 баллов – «удовлетворительно»

от 76 до 90 баллов – «хорошо»

от 91 – до 100 баллов – «отлично»

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

4.1. Литература:

1. Лукинов, А. П.. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Электронный ресурс] / Лукинов А. П.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-1166-5. Текст: электронный. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2765 (контент).

2. Проектирование и разработка масштабируемой системы энергоэффективных мехатронных устройств [Электронный ресурс] / Р. А. Багутдинов [и др.] // Кибернетика и программирование . — 2016 . — № 5 . — [С. 24-32] . — Заглавие с экрана. — [Библиогр.: 25 назв.]. — Доступ по договору с организацией-держателем ресурса.. Текст: электронный. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27372714> (контент)

3. Гайдук, А. Р. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (Полиномиальный подход) [Электронный ресурс] / Гайдук А. Р.. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 360 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9221-1424-0. Текст: электронный. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=59631 (контент).

4.2. Дополнительная литература:

1. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения

2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва: Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415587> (Дата обращения: 01.04.2022)

3. Бабичев, Ю. Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ. Анализ линейных электрических цепей : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Бабичев Ю. Е. — Москва: МИСИС, 2017. — 70 с. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108076> (контент) (дата обращения: 15.05.2022).

4. Дьяконов, В. П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров [Электронный ресурс] / Дьяконов В. П.. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 976 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика. — ISBN 978-5-94074-492-4. Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1180.

4.3. Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://www.onepetro.org/>.

2. [Электронный ресурс] Закрытое акционерное общество «Шнайдер Электрик». 2015. – Режим доступа: URL. – <http://www.schneider-electric.ru/>

[Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань»: – Режим доступа URL. – <https://e.lanbook.com/>

3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>

4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>