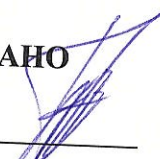


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

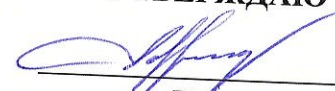


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель программы
аспирантуры
доцент В.Ю. Бажин

УТВЕРЖДАЮ


Декан
факультета переработки
минерального сырья
доцент П.А. Петров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
Научная специальность:	2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Направленность (профиль):	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составители:	д.т.н., доц. Бажин В.Ю. к.т.н., доц. Федорова Э.Р.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Цифровая трансформация гидрометаллургических процессов» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, направленности (профилю) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)».

Составители:



д.т.н., доц. В.Ю. Бажин

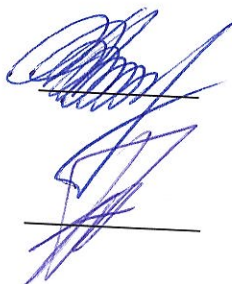
к.т.н., доц. Э.Р. Федорова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств от «26» апреля 2022 г., протокол № 14.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры

Заведующий кафедрой
автоматизации технологических
процессов и производств



к.т.н. В.В. Васильев

д.т.н., доц. В.Ю. Бажин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов знаний, умений и навыков в области цифровых технологий, используемых в профессиональной деятельности специалистов металлургической отрасли, подготовка выпускника аспирантуры, способного к инновационной деятельности в сфере науки, образования, управления, техники, технологий, охватывающей совокупность задач научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Основные задачи дисциплины:

- раскрыть значение цифровых технологий в формировании современной научной картины мира, место и роль данных технологий в развитии современного общества и металлургического производства;
- привить навыки сознательного и рационального использования современных информационных и компьютерных технологий в педагогической деятельности;
- применять полученные знания при решении прикладных задач;
- использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области цифровой трансформации;
- решать стандартные задачи с применением цифровых технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина является элективной и входит в состав образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, направленности (профилю) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)» и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- принципы и порядок (алгоритм) сопровождения технологических и производственных процессов в металлургической области;
- принципы работы и возможности специализированного программного обеспечения, используемого для проектирования и управления производственными и технологическими процессами металлургической отрасли;
- перечень прикладных программных продуктов для расчетов и построения объектов при проектных работах;
- современное программное обеспечение для обеспечения глубокой цифровизации в областях оперативного управления производством, включая логистику материалов, сбор и хранение данных, производственный учет и согласование материальных балансов, расчет и мониторинг технико-экономических показателей и ключевых показателей эффективности (КПЭ), контроль качества, визуализацию и мониторинг технологических процессов, ведение электронных сменных журналов, управление сигнализациями;
- принципы построения систем усовершенствованного управления технологическими процессами на базе прогнозирующих моделей поведения процесса (APC-системы);
- принципы работы и построения IoT - систем ((Industrial Internet of Things - промышленный интернет вещей);

- современное программное обеспечение для синтеза цифровых двойников оборудования и процессов как на базе больших данных, так и на фундаментальном моделировании.

уметь:

- пользоваться современными информационными и информационно коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения задач проектирования;

- навыками работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций;

- строить алгоритм решения поставленной задачи;

- использовать программные системы для разработки проекта на всех этапах проектирования;

- работать с передачей данных о работе оборудования в защищенную облачную IoT- платформу;

- извлекать с помощью аналитики больших данных и рекомендаций экспертов, в том числе удаленных экспертов OEM (Original Equipment Manufacturer – производитель оборудования), полезной информации, позволяющей предотвращать критические сбои в работе оборудования, отслеживать его энергопотребление и соответствие нормативам, проводить проактивное техническое обслуживание;

- синтезировать цифровые двойники процессов и объектов;

- анализировать на базе цифровых двойников производственные сценарии и оценивать риски путем проигрывания нештатных ситуаций без ущерба для реального объекта; прогнозировать будущее поведение объекта для предсказания и смягчения последствий нарушений его работы; оптимизировать управляющие воздействия с учетом ограничений технического и технологического характера.

владеть навыками:

- разработки программных тренажеров для обучения операторов технологических процессов и обучающихся в образовательном процессе;

- проектирования системы управления на базе предиктивных моделей и усовершенствованного управления.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Критерии оценивания уровня владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровая трансформация гидрометаллургических процессов» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часа, 2 зачётных единицы.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	24	24
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	2	2
Подготовка к устным опросам и дискуссиям	10	10

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Выполнение индивидуального задания	14	14
Трудоемкость дисциплины	36	36
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ(36)	ДЗ(36)
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Цифровизация промышленных процессов. Основные этапы и решения в области цифровой трансформации гидromеталлургических процессов	16	2	2	-	12
2.	Методико-математическое и программное обеспечение как неотъемлемая часть цифровой трансформации гидromеталлургических процессов: контроль и анализ производственных показателей, повышение эффективности использования ресурсов производства, обеспечение кибербезопасности, облачных вычислений	20	2	6	-	12
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 2 темы, содержание которых направлено на изучение: решений в области цифровой трансформации, позволяющих повысить эффективность производства, сократить потери, повысить производительность технологических линий, обеспечить информационную вооруженность персонала и руководства для принятия эффективных решений на примере внедренных решений на примере гидromеталлургических процессов; основополагающих этапов разработки «с нуля» и модернизации существующих систем управления; специфики методико-математического и программного обеспечения, позволяющих обеспечить получение, обработку и предоставление аналитической информации различным потребителям производства;

обеспечение понимания аспирантами особенностей и специфики получения достоверной информации по результатам испытаний и оптимизации полученной информации с целью ее использования для принятия управленческих решений; основных решений по управлению производством с инструментами производственной аналитики (постановки и анализа КПЭ, поиска узких мест), координирующее выполнение рабочих заданий с системами производственного планирования уровня предприятия.

Тема 1. Цифровизация промышленных процессов. Основные этапы и решения в области цифровой трансформации гидрометаллургических процессов

Введение. Понятие «цифровой технологии» / «цифровизации промышленных процессов». Виды цифровых технологий: технология Big Data («большие данные»), нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет вещей, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности. Smart-технологии. Кибербезопасность. Эффективность применения интеллектуальных цифровых решений на этапе принятия решений при распределенном управлении процессом. Цифровая экономика.

Практические занятия.

Практическое занятие № 1 посвящено разработке проекта на тему «Цифровая эпоха развития гидрометаллургических процессов».

Самостоятельная работа.

Обзор главных «цифровых» трендов в гидрометаллургических процессах. Технологии blockchain.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-8]; дополнительная: [9-14].

Тема 2. Методико-математическое и программное обеспечение как неотъемлемая часть цифровой трансформации гидрометаллургических процессов: контроль и анализ производственных показателей, повышение эффективности использования ресурсов производства, обеспечение кибербезопасности, облачных вычислений

Основные направления автоматизации гидрометаллургических процессов. Системы расширенного управления процессами (APC — Advance Process Control). Цифровые двойники, как основа для программных тренажеров и настройка для усовершенствованного управления процессами. Компрессия процессов, их интеграция и взаимосвязь. Цифровая металлургическая компания будущего: внедрение интеллектуальных систем управления на базе Интернета-вещей (IoT). Принципиально новые технологии в производстве: прогнозная аналитика, беспилотники (БПЛА), когнитивные вычисления (передовые методы интерпретации геологических данных), передовая робототехника, производство на основе аддитивных технологий.

Практические занятия.

Практическое занятие № 2 посвящено разработке проекта на тему «Цифровые двойники в металлургии».

Самостоятельная работа.

Выполнение индивидуального задания по разработке основных этапов цифровой трансформации исследуемого аспирантом процесса/объекта.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-8]; дополнительная: [9-14].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Цифровая трансформация гидрометаллургических процессов» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цель практических занятий — совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

— устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);

— участие аспиранта в дискуссиях по темам дисциплины (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

Тема 1. Цифровизация промышленных процессов. Основные этапы и решения в области цифровой трансформации гидрометаллургических процессов

1. Понятия автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация

2. Что входит в сквозные цифровые технологии?
3. Какими положительными эффектами определяется значимость цифровых платформ?
4. Что такое IoT?
5. Ключевая информационная технология для управления основными процессами?
6. Нацпроект «Цифровая экономика» определяет перечень направлений сквозных технологий. Что к ним относятся?
7. Что требуется для перехода к цифровой экономике?
8. Что такое “сквозные цифровые технологии”?
9. Суть цифровой трансформации заключается в ...
10. Что отличает четвертую промышленную революцию от предыдущих?
11. Модели организации торговых площадок

Тема 2. Методико-математическое и программное обеспечение как неотъемлемая часть цифровой трансформации гидromеталлургических процессов: контроль и анализ производственных показателей, повышение эффективности использования ресурсов производства, обеспечение кибербезопасности, облачных вычислений

1. Уровни инфраструктуры безопасности.
2. Самыми частыми проблемами безопасности при использовании интернета населением оказались...
3. Для обеспечения высокой степени доверия к защите физического уровня необходимы какие меры?
4. Каковы основные проблемы внедрения цифровых технологий?
5. Что является задачей цифровизации процессов?
6. Что является целями цифровой трансформации компании?
7. Верно ли утверждение, что основными сквозными цифровыми технологиями, которые требуют нового нормативного правового регулирования, являются нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии?
8. Верно ли утверждение, что функции цифровых платформ сводятся к решению двух основных задач: во-первых, представлены точкой входа потребителям для получения товаров и услуг, которые выходят за пределы функционала самой платформы; во-вторых, обеспечивают возможность для предпринимателей предлагать свои товары и услуги большему числу потенциальных потребителей?
9. Нужно ли формирование новой правовой основы для регулирования интернета вещей?
10. Приравнивает ли ЭП любой электронный документ к бумажному оригиналу?
11. Можно ли передать электронную подпись другому?

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка «зачтено» ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

6.4. Порядок проведения дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет используется для оценки соответствия результатов освоения дисциплины аспирантом планируемым.

Дифференцированный зачет проводится путем оценивания представления аспирантом индивидуального задания.

Задание выдается преподавателем и состоит из письменного выполнения следующих элементов:

- обоснование необходимости цифровой трансформации на каждом из этапов исследуемого аспирантом процесса;

- постановка цели и задач, которые должны быть достигнуты на этапе цифровизации процесса;
- разработка блок-схемы основных этапов цифровой трансформации исследуемого аспирантом процесса;
- выбор и обоснование рекомендуемого программного обеспечения для достижения поставленных задач;
- презентация работы.

Аспирант в установленный преподавателем срок сдает преподавателю выполненное индивидуальное задание для проверки. При положительном результате проверки аспирант представляет презентацию и обсуждает выполненное индивидуальное задание с преподавателем, по итогам презентации и обсуждения преподаватель выставляет оценку. Оценка объявляется аспиранту и заносится в зачетную ведомость.

Выполненные индивидуальные задания в электронном виде и на бумажном носителе хранятся на кафедре автоматизации технологических процессов и производств.

6.5. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Оценки за представление аспирантом индивидуального задания выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично»**: если аспирант глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это при выполнении практических занятий и в индивидуальном задании, все документы выполнены без ошибок, последовательно, грамотно и логически построены, излагает свои решения, хорошо их объясняя и обосновывая;

— **«хорошо»**: если аспирант твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, вместо своего решения в задании излагает одно из стандартных.

— **«удовлетворительно»**: если аспирант поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, при разработке задания привлекает мало оригинального материала, пользуясь, в основном, стандартными решениями и формулировками;

— **«неудовлетворительно»**: если аспирант не знает значительной части программного материала, в задании допущены существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет или, по существу, не выполняет задания, не может его объяснить.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Андреев Е.Б., Куцевич И.В., Куцевич Н.А. MES-системы: взгляд изнутри. – М.: РТСофт, 2015. – 240 с
2. Самойлова, Е. М. Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 283 с. — ISBN 978-5-4497-0640-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97338>

3. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. Стандартизация, техническое документирование информационных систем: учебное пособие. – Лань, 2021. – 216 с.
4. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем. Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 384 с.
<http://znanium.com/catalog/product/1003025>
5. Третьяков А., Пчелинцев А.Н. и др. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы: учебное пособие – Тамбов, 2015. – 160 с.
6. Солдатов С. Интеграция SCADA-систем и систем управления предприятием // Современные технологии автоматизации. – 2016. – т.64, №1. – с.90-95.
7. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. Основы управления проектами. Лабораторный практикум. – Лань, 2020. – 120 с.
8. Гришина, Н.В. Информационная безопасность предприятия: Учебное пособие / Н.В. Гришина. – М.: Форум, 2018. – 238 с.

7.2. Дополнительная литература

9. Сычев, А. В. Web-технологии / А. В. Сычев. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 184 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56344.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
10. Павлова, Е. А. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET / Е. А. Павлова. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-9963-0003-7. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52196.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
11. Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 529 с. — ISBN 2227- 8397. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62817.html> (дата обращения: 26.09.2019). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
12. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [ЭР] : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Электрон. текстовые данные. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — 978-5-9729-0019-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
13. Горев А И; Симаков А А Обеспечение Информационной Безопасности / А Горев А И; Симаков А. - Москва: СИНТЕГ, 2017. - 700 с.
14. Белов В.В. Проектирование информационных систем: Учебник / В.В. Белов. - М.: Академия, 2018. - 144 с

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- Индивидуальные задания по дисциплине.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>,
<http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6 Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.7 Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест, Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт.,

радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.