

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ»)

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПЕРСЕЙ»

СОГЛАСОВАНО
протокол Экспертного совета
№ 1/Н от «24» декабря 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор

приказ № ДО-у/14/2022 от 18.01.2022

О.Г. Кондратьева

Дополнительная общеразвивающая программа

«СТРАНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»

Направленность: техническая

Категория обучающихся: 9-11 класс (15-18 лет)

Объем: 72 часа

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2022

Дополнительная общеразвивающая программа рассмотрена на заседании Экспертного совета протокол от «24» декабря 2022 г. № 1/Н

Разработчики программы:

Скоробогатов М.Э., к.т.н. ФГБОУ ВО ИРГУПС

Федоров М.Э., старший преподаватель ФГБОУ ВО ИРГУПС

Кириллова Т.К., зав кафедрой «ИСИЗИ» ФГБОУ ВО ИРГУПС

Халетская С.А., зав кафедрой ФиСМ ФГБОУ ВО ИРГУПС

Вихорева М.В., зав кафедрой ЭиУЖТ ФГБОУ ВО ИРГУПС

Аршинский Л.В., профессор каф «ИСИЗИ» ФГБОУ ВО ИРГУПС

Мозолевская А.Н., ст. преподаватель каф «ИСИЗИ» ФГБОУ ВО ИРГУПС

Купитман Ю.О., ст. преподаватель каф «ИСИЗИ» ФГБОУ ВО ИРГУПС

Кармадонов В.Ю. ассистент каф «ИСИЗИ» ФГБОУ ВО ИРГУПС

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы
Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

–Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в Российской Федерации»;

–Приказ Минпросвещения России № 196 от 09.11.2018 (ред. от 30.09.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

–Приказ Минпросвещения России от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2020 N 60590);

–Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) / Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18 ноября 2015 г.;

–Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

–Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) (С изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.);

–Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

–Устав института;

–Положение о разработке и реализации дополнительных общеобразовательных программ.

1.2. Актуальность программы

Железнодорожная отрасль сегодня это не только пассажирские и грузовые перевозки, это стабильно функционирующая система, которая включает в себя также вопросы строительства, эксплуатации и обслуживания железнодорожного комплекса. Как и многие другие отрасли железная дорога стремительно развивается, тем самым нуждаясь в молодых и амбициозных кадрах, способных сделать качество обслуживания еще лучше и комфортнее, обеспечить безопасность сотрудников и клиентов компании. Данная программа позволит познакомиться с инновационными разработками в рамках железных дорог, расширить спектр своих возможностей, открыть для себя перечень профессий и направлений подготовки железнодорожного вуза.

1.3. Направленность программы – техническая.

1.4. Адресат программы:

К освоению программы допускаются обучающиеся по общеобразовательным программам в возрасте от 15 до 18 лет (обучающиеся 9-11 классов), проявляющие интерес к техническим и естественнонаучным дисциплинам, связанным с системами связи, робототехникой, геоинформатикой и экологией.

1.5. Цель, задачи и планируемые результаты освоения программы:

Целью изучения программы является формирование представлений о роли

железнодорожной отрасли для современной экономики, актуализация процесса профессионального самоопределения обучающихся за счет организации их деятельности, включающей знакомство с миром железнодорожных профессий.

Для решение поставленной цели необходимо решение воспитательных и образовательных задач:

- сформировать у обучающихся представление о значении железнодорожной отрасли в экономике Российской Федерации;
- сформировать у обучающихся представление о деятельности специалистов железнодорожной отрасли;
- дать представление о многообразии профессиональных возможностей в рамках железной дороги;
- познакомить обучающихся с основами телефонии и навигационными системами;
- познакомить с основами геодезии и геоинформатики;
- дать представление об экологических аспектах железнодорожной отрасли;
- познакомить с основами инженерии и робототехники;
- сформировать у обучающихся представление о значении и тенденциях развития цифровых технологий, о деятельности разработчиков цифровых технологий;
- привлечь внимание обучающихся к отдельным видам профессиональной деятельности, реализуемым в ОАО «РЖД»;
- стимулировать интерес к проектной деятельности;
- формировать культуру командной работы.

Планируемые результаты освоения:

Личностные:

- осознание значимости железнодорожной отрасли;
- интерес к деятельности железных дорог и отдельным видам профессиональной деятельности, реализуемым в ОАО «РЖД»;
- понимание необходимости бережного и уважительного отношения к окружающей среде;
- самостоятельность в выполнении учебных заданий, поручений, договоренностей;
- приобретение профориентационных знаний, которые по окончании школы способствуют в выборе будущей профессии.

Предметные:

в результате освоения программы, обучающиеся будут **знать:**

- принципы радионавигации;
- основные понятия из области телекоммуникаций;
- систему и устройство мобильной связи;
- особенности построения и настройки сети IP телефонии;
- принципы сбора, обработки и анализа статической и навигационной информации;
- теоретические и практические основы робототехники и мехатроники;
- основы создания технических систем на базе робототехнических конструкторов на платформе Arduino;
- принципы описания алгоритмов управляющих программ роботов;
- физические основы функционирования элементов роботов (контроллеров, приводов, датчиков), их характеристики;
- основы создания 3D-моделей и их изготовление аддитивными методами;
- основы сборки электрических схем на монтажных платах;
- показатели выбросов промышленных предприятий, методику их контроля;

– основные понятия в области экономики, менеджмента, информационных технологий, характеризующие цифровую экономику;

- методы проектирования веб-приложений;
- основные принципы построения сетей;
- методы сбора информации для проекта;
- основы искусственного интеллекта;
- принципы построения алгоритмов;
- основы криптографии;
- способы обработки больших данных;
- основные понятия цифровой экономики;
- основы организации и реализации стартапов;
- тренды на рынке труда с учетом цифровой трансформации;
- направления цифровизации на железнодорожном транспорте.

обучающиеся будут **уметь**:

- проводить научные исследования;
- эксплуатировать современное телекоммуникационное оборудование;
- осуществлять построение и настройку сети IP телефонии;
- осуществлять монтаж линий связи;
- работать со статической и динамической навигационной информацией;
- производить сборку типовых конструкций роботов и адаптировать их для решения частных задач;
 - разрабатывать и описывать алгоритмы функционирования роботов в соответствии с нормами Единой системы программной документации (ГОСТ 19.701-90);
 - объяснить основы функционирования и принципы действия основных элементов роботов (контроллеров, приводов, датчиков);
 - производить монтаж электрических схем на макетных платах;
 - создавать управляющие программы в среде программирования Arduino IDE ;
 - подготовить радиоуправляемую робототехническую платформу в рамках образовательной смены;
 - работать с геодезическими приборами;
 - обрабатывать результаты полевых геодезических измерений;
 - отбирать пробы, готовить аналитические растворы, проводить их исследование;
 - пользоваться измерительными приборами для определения концентрации вредных веществ в различных природных средах;
 - исследовать содержание загрязняющих веществ в воздухе;
 - анализировать анионные поверхностно-активные вещества сульфатов и хлоридов при помощи тест-систем МЭТ и «Кристмас+»;
 - осуществлять анализ проб воды на нефтепродукты при помощи тест систем «Кристмас+»;
 - осуществлять отбор проб снеговой массы;
 - осуществлять анализ проб почв на содержание нефтепродуктов;
 - проектировать простейшие экспертные системы;
 - строить и настраивать компьютерные сети;
 - программировать на языке высокого уровня;

- строить многомерные таблицы по типу OLAB-куб;
- разрабатывать чат-бот;
- формировать структуру стартапов;
- создавать финансово-экономическую модель проекта.

Метапредметные:

- формирование культуры командной работы и коллективной проектной деятельности;
- формирование навыков трудового творческого сотрудничества.

1.6. Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 72 часа по модулям и предполагает овладение материалом в течении 14 дней. Данное количество часов определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы. В том числе на каждый модуль:

Модуль «Наука. Телекоммуникационные системы» - 72 часа

Модуль «Робототехника» - 72 часа

Модуль «Геодезия и геоинформатика» - 72 часа

Модуль «Экология» - 72 часа

Модуль «Цифровые технологии вокруг нас» - 72 часа

1.7. Форма обучения очная.

1.8. Формы аттестации. Оценочные материалы. Для определения результатов освоения программы у обучающихся используются следующие виды контроля:

- входной контроль - беседа, опрос;
- текущий контроль – анализ практической работы, тестирование, интеллектуальный игры;
- итоговая аттестация – защита проекта.

1.9. Режим занятий – реализация программы проходит в течение 14 дней в рамках профильной смены. Занятия проводятся не более 6 часов в день с перерывом между занятиями 10 минут.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Содержание программы реализуется посредством выбора каждым обучающимся одного или двух вариативных модулей, в рамках которых обучающиеся на основе полученных знаний и умений работают над реализацией проектов по выбранному образовательному маршруту.

Модули программы:

Модуль «Наука. Телекоммуникационные системы» знакомит с основами и принципами телекоммуникации и навигации, особенностями и устройством радиосвязи и IP-телефонии, спецификой современных навигационных систем.

Модуль «Робототехника» открывает перед обучающимися возможности погружения в мир инженерной робототехники, обучает работе с Arduino, электрическими схемами и электронными компонентами.

Модуль «Геодезия и геоинформатика» предлагает познакомиться с основами геодезии и геоинформатики, стать участником увлекательных полевых геодезических измерений.

Модуль «Экология» предлагает расширить экологические знания, полученные при изучении школьных предметов. Обучающиеся в ходе реализации приобщаются к природоохранной деятельности, формируя при этом активное и ответственное отношение к окружающей среде.

Модуль «Цифровые технологии вокруг нас» позволяет приобрести навыки проектирования, разработки экспертных систем, криптографии, основ построения компьютерных сетей, которые будут способствовать развитию критического мышления школьников, их исследовательской и проектной деятельности в области цифровых технологий.

Профориентационная деятельность входит в каждый модуль и направлена на знакомство с миром профессий, акцентирует внимание обучающихся на принципах карьерного ориентирования.

Практическая направленность программы осуществляется через игровые технологии, практикумы, экспериментальную работу и проектную деятельность с соблюдением требований техники безопасности.

1.11. Форма итоговой аттестации – защита проекта.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2.1. Учебный план по очной форме обучения

№	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	всего часов	Аудиторная нагрузка		Промежуточная аттестация
			теоретические занятия	практич. занятия	форма
I	Модуль «Наука. Телекоммуникационные системы»	66	20	46	
1.1.	Раздел 1. Телефонная связь	28	8	20	Отчет о выполненной работе
1.1.1	История развития систем связи	1	1		
1.1.2	Основы телефонии	1	1		
1.1.3	Передача речи и звука	3	1	2	
1.1.4	Цифровой сигнал	3	1	2	
1.1.5	Построение и настройка сети IP телефонии	14	2	12	
1.1.6	Монтаж линий связи	6	2	4	
1.2.	Раздел 2. Навигационные системы	26	6	20	Отчет о проделанной работе
1.2.1	Принципы радионавигации	1	1		
1.2.2	Современные навигационные системы	1	1		
1.2.3	Навигационный приемник	4		4	
1.2.4	Сбор, обработка и анализ статической навигационной информации	6	2	4	
1.2.5	Сбор, обработка и анализ динамической навигационной информации	14	2	12	
1.3.	Раздел 3. Профориентационная деятельность	10	6	4	
1.3.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2	1	1	
1.3.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2	1	1	
1.3.3.	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2	1	1	
1.3.4	Деловая игра «Биржа труда»	2	1	1	
1.3.5	Профконсультация	2	-	2	

1.4. Предзащита проекта		2		2	Проект
II	Модуль «Робототехника»	66	21	45	
2.1	Раздел 1. Введение. Общие сведения о микроконтроллерах	6	6		Отчет о проделанной работе
2.1.1	Робототехника и мехатроника. Основные понятия. Примеры. Области применения	4	4		
2.1.2	Понятие микроконтроллера. Структура и принцип работы.	2	2		
2.2	Раздел 2. Электронные компоненты и их свойства. Сборка электрических схем на макетных платах	12	2	10	Отчет о проделанной работе
2.2.1	Электронные компоненты: светодиоды, резисторы, транзисторы, диоды и др.	6	2	4	
3.2.2	Принципы монтажа электрических схем на макетных платах	6		6	
2.3	Раздел 3. Основы программирования Arduino	12	6	6	Отчет о проделанной работе
2.3.1	Среда программирования Arduino IDE. Структура программы. Синтаксис. Типы данных.	4	4		
2.3.2	Основные функции	8	2	6	
2.4	Раздел 4. Эксперименты с Arduino	12		12	Отчет о проделанной работе
2.4.1	Решение и разбор типовых задач по программированию микроконтроллеров в среде Arduino IDE.	12		12	
2.5.	Раздел 5. Мобильный робот на Arduino	12	3	9	Отчет о проделанной работе
2.5.1	Сборка шасси робота	2	1	1	
2.5.2	Сборка электрической части	4	2	2	
2.5.3	Разработка алгоритма и управляющей программы	2		2	
2.5.4	Отладка робота. Проведение испытания	4		4	
2.6.	Раздел 5. ПрофорIENTATIONционная деятельность	10	4	6	
2.6.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2	1	1	
2.6.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2	1	1	
2.6.3.	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2	1	1	
2.6.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2	1	1	
2.6.5	Профконсультация	2	-	2	

2.7. Предзащита проекта		2		2	Проект
III	Модуль «Геодезия и геоинформатика»	66	20	46	
3.1.	Раздел 3.1. Геодезия и геоинформатика	54	16	38	
3.1.1	Вводные лекционные и практические занятия. Изучение геодезических приборов	4	2	2	
3.1.2	Теоретические и практические занятия по работе с GNSS оборудованием (создание ПВО) и выполнение тахеометрической съемки	8	4	4	Отчет о проделанной работе
3.1.3	Теоретические и практические занятия по работе с GNSS оборудованием (создание ПВО) и выполнение тахеометрической съемки	8	2	6	Отчет о проделанной работе
3.1.4	Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формированию топографического плана местности	10	2	8	Отчет о проделанной работе
3.5	Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формированию топографического плана местности с применением геоинформационных технологий	10	2	8	Отчет о проделанной работе
3.1.6	Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формированию топографического плана местности с применением геоинформационных технологий, а также изучение основ проектирования, в т.ч. проектирование инфраструктурных объектов	8	2	6	Отчет о проделанной работе
3.1.7	Изучение основ проектирования, в т.ч. проектирование инфраструктурных объектов	6	2	4	
3.2.	Раздел 5. Профорientационная деятельность	10	4	6	
3.2.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2	1	1	
3.2.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2	1	1	
3.2.3.	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2	1	1	
3.2.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2	1	1	
3.2.5	Профконсультация	2	-	2	
Предзащита проекта		2		2	Проект
IV	Модуль «Экология»	66	14	52	
4.1.	Раздел 1. Экология	54	10	44	
4.1.1	Вводные лекционные занятия. Техника безопасности. Основные экологические термины, понятия, требования и правила	2	2		
4.1.2	Лекционное занятие. Охрана атмосферного воздуха. Источники загрязнения	2	2		

	атмосферного воздуха. Современное состояние воздушной среды в городских агломерациях				
4.1.3	Практическое занятие. Отбор проб воздуха и исследование содержания загрязняющих веществ при помощи индикаторных трубок «ТИ»	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.4	Лекционные занятия. Источники загрязнения водных объектов. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения.	2	2		
4.1.5	Практическое занятие. Отбор проб из коллектора сточной воды Анализ анионных поверхностно-активных веществ сульфатов, хлоридов при помощи тест-систем МЭТ и «Кристалмас+»).	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.6	Практическое занятие. Отбор проб снеговой массы. Подготовка проб к анализу.	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.7	Лекционные занятия. Источники загрязнения водных объектов. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения.	2	2		
4.1.8	Практическое занятие. Анализ проб воды на нефтепродукты при помощи тест систем «Кристалмас+». Определение сухого остатка в пробах	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.9	Практическое занятие. Анализ нитратов в продуктах питания	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.10	Лекционное занятие. Охрана почвенного покрова от загрязнения. Источники образования отходов. Классификация. Мероприятия по защите литосферы	2	2		
4.1.11	Практическое занятие. Анализ проб почв на содержание нефтепродуктов	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.12	Практическое занятие. Определение марганца (подвижные формы) в пробах почв	6		6	Отчет о проделанной работе
4.1.13	Проведение круглого стола, обсуждение итогов исследовательских работ. Составление плана предоставления исследовательских материалов (разделение учащихся на группы – воздух, вода, почва)	2		2	
4.2.	Раздел 5. Профорientационная деятельность	10	4	6	
4.2.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2	1	1	
4.2.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2	1	1	

4.2.3.	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2	1	1	
4.2.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2	1	1	
4.2.5	Профконсультация	2	-	2	
Предзащита проекта		2		2	Проект
V	Модуль «Цифровые технологии вокруг нас»	66	20	46	
5.1	Раздел 1. Цифровые технологии	26	10	16	Анализ практических работ
5.1.1	Перспективы развития цифровых технологий	1	1		
5.1.2	Проектная деятельность в ИТ	3	1	2	
5.1.3	Искусственный интеллект. История и задачи	1	1		
5.1.4	Экспертные системы. Модели знаний и рассуждений	3	1	2	Анализ практических работ
5.1.5	Криптография. Алгоритмы	3	1	2	
5.1.6	Компьютерные сети. IP-адресация	4	1	3	Анализ практических работ
5.1.7	Разработка клиент-серверного приложения	4	1	3	Анализ практических работ
5.1.8	Большие данные. Многомерные (OLAP) кубы	3	3		
5.1.9	Разработка чат-бота	4		4	Разработка и оформление проекта
5.2	Раздел 2. Экономика и финансовые технологии	28	6	22	Разработка и оформление проекта
5.2.1	Применение цифровых финансовых технологий в управлении предприятием	4	1	3	
5.2.2	Привлечение инвестиций в деятельность стартапа	2		2	
5.2.3	Финансовые технологии в предпринимательской деятельности	6		6	
5.2.4	За столом переговоров	2		2	
5.2.5	Трансформация теории поведения потребителя в условиях цифровой экономики	4	1	3	
5.2.6	Профессии будущего. Тренды на рынке труда	4	2	2	
5.2.7	РЖД и мир будущего	6	2	4	
5.3.	Раздел 5. Профорientационная деятельность	10	4	6	

5.2.2	Привлечение инвестиций в деятельность стартапа	2								2									
5.2.3	Финансовые технологии в предпринимательской деятельности	6								4	2								
5.2.4	За столом переговоров	2										2							
5.2.5	Трансформация теории поведения потребителя в условиях цифровой экономики	4										2	2						
5.2.6	Профессии будущего. Тренды на рынке труда	4												4					
5.2.7	РЖД и мир будущего	6													6				
5.3.	Раздел 3. Профорientационная деятельность	10																	
5.3.1	Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2																	2
5.3.2	"5 основных направлений выбора профессии"	2																	2
5.3.3.	Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2																	2
5.3.4.	Деловая игра «Биржа труда»	2																	2
5.3.5	Профконсультация	2																	2
Предзащита проекта																			2
Итоговая аттестация		6																	6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Наименование, содержание раздела, дисциплины (практические, теоретические занятия)	Всего часов
Модуль «Наука. Телекоммуникационные системы»	72
Раздел 1. Телефонная связь	30
Теоретическое занятие 1.1. История развития систем связи	1
Теоретическое занятие 1.2. Основы телефонии	1
Теоретическое занятие 1.3. Передача речи и звука	1
Практическое занятие 1.4. Передача речи и звука	2
Теоретическое занятие 1.5. Цифровой сигнал	1
Практическое занятие 1.6. Цифровой сигнал	2
Теоретическое занятие 1.7. Построение и настройка сети IP телефонии	2
Практическое занятие 1.8. Построение и настройка сети IP телефонии	12
Теоретическое занятие 1.9. Монтаж линий связи	2
Практическое занятие 1.10. Монтаж линии	4
Раздел 2. Навигационные системы	30
Теоретическое занятие 2.1. Принципы радионавигации	1
Теоретическое занятие 2.2. Современные навигационные системы	1
Практическое занятие 2.3. Навигационный приемник	4
Теоретическое занятие 2.4. Сбор, обработка и анализ статической навигационной информации	2
Практическое занятие 2.5. Сбор, обработка и анализ статической навигационной информации	4
Теоретическое занятие 2.6. Сбор, обработка и анализ динамической навигационной информации	2

информации	
Практическое занятие 2.7. Сбор, обработка и анализ динамической навигационной информации	
Раздел 3. ПрофорIENTATIONная деятельность	10
Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2
«5 основных направлений выбора профессии»	2
Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2
Деловая игра «Биржа труда»	2
Профконсультация	2
Предзащита проекта	6
Итоговая аттестация	72
Модуль «Робототехника»	6
Раздел 1. Введение. Общие сведения о микроконтроллерах	4
Теоретическое занятие 1.1. Робототехника и мехатроника, основные понятия и определения. Принципы построения мехатронных и робототехнических систем. Практическое приложение закона Ома для расчета мощности. Основные сведения о цифровых и аналоговых входах и выходах Arduino	2
Теоретическое занятие 1.2. Понятие микроконтроллера. Структура и принцип работы. Память и ее устройство. Интерфейсы программирования. Обзор семейства микроконтроллерных плат Arduino. Платы расширения Arduino (шилды).	12
Раздел 2. Электронные компоненты и их свойства. Сборка электрических схем на макетных платах	2
Теоретическое занятие 2.1. Электронные компоненты: светодиоды, резисторы, транзисторы, диоды и др. Монтаж электрических схем макетных платах.	4
Практическое занятие 2.2. Практическое приложение закона Ома для расчета мощности. Основные сведения о цифровых и аналоговых входах и выходах Arduino	6
Практическое занятие 2.3. Принципы монтажа электрических схем на макетных платах. Широтно-импульсная модуляция. «Дребезг» контактов и способы его устранения	12
Раздел 3. Основы программирования Arduino	4
Теоретическое занятие 3.1. Среда программирования Arduino IDE. Структура программы. Синтаксис. Типы данных. Загрузка и установка Arduino IDE, запуск и подключение к Arduino. Структура программы. Синтаксис. Арифметические операторы. Операторы сравнения. Логические операторы. Данные. Типы данных. Переменные и константы. Преобразование типов данных	2
Теоретическое занятие 3.2. Основные функции. Внешние прерывания. Библиотеки	6
Практическое занятие 3.3. Основные функции. Внешние прерывания. Библиотеки	12
Раздел 4. Эксперименты с Arduino	12
Практическое занятие 4.1. Решение и разбор типовых задач по программированию микроконтроллеров в среде Arduino IDE. Решение типовых практических задач, поясняющих работу основных функций, обработку сигналов, подключение периферийных устройств, использования библиотек и т.д. Передача сигналов по радиоканалу	12
Раздел 5. Мобильный робот на Arduino	1
Теоретическое занятие 5.1. Сборка шасси робота. Рассматривается состав и сборка базового робота для проведения дальнейших экспериментов в рамках смены	1
Практическое занятие 5.2. Сборка шасси робота. Рассматривается состав и сборка базового робота для проведения дальнейших экспериментов в рамках смены	1

Теоретическое занятие 5.3. Сборка электрической части. В работе используется дифференциальный тип шасси. Применяются двигатели постоянного тока с обратной связью, драйвер двигателя, микроконтроллерная плата Arduino UNO, передатчик и приемник радиосигнала (частота 2,4 ГГц)	2
Практическое занятие 5.4. Сборка электрической части. В работе используется дифференциальный тип шасси. Применяются двигатели постоянного тока с обратной связью, драйвер двигателя, микроконтроллерная плата Arduino UNO, передатчик и приемник радиосигнала (частота 2,4 ГГц)	2
Практическое занятие 5.5. Разработка алгоритма и управляющей программы	2
Практическое занятие 5.6. Отладка робота. Проведение испытания	4
Раздел 3. Профориентационная деятельность	10
Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2
«5 основных направлений выбора профессии»	2
Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2
Деловая игра «Биржа труда»	2
Профконсультация	2
Предзащита проекта	2
Итоговая аттестация	6
Модуль «Геодезия и геоинформатика»	72
Раздел 1. Геодезия и геоинформатика	54
Вводные лекционные и практические занятия. Изучение геодезических приборов	4
Теоретические и практические занятия по работе с GNSS оборудованием (создание ПВО) и выполнение тахеометрической съемки	8
Теоретические и практические занятия по работе с GNSS оборудованием (создание ПВО) и выполнение тахеометрической съемки	8
Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формирование топографического плана местности	10
Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формирование топографического плана местности с применением геоинформационных технологий	10
Теоретические и практические занятия по обработке геодезических измерений и формирование топографического плана местности с применением геоинформационных технологий, а также изучение основ проектирования, в т.ч. проектирование инфраструктурных объектов	8
Изучение основ проектирования, в т.ч. проектирование инфраструктурных объектов	6
Раздел 3. Профориентационная деятельность	10
Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2
«5 основных направлений выбора профессии»	2
Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2
Деловая игра «Биржа труда»	2
Профконсультация	2
Предзащита проекта	2
Итоговая аттестация	6
Модуль «Экология»	54
Вводные лекционные занятия. Техника безопасности. Основные экологические термины, понятия, требования и правила	2

Лекционное занятие. Охрана атмосферного воздуха. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Современное состояние воздушной среды в городских агломерациях	2
Практическое занятие. Отбор проб воздуха и исследование содержания загрязняющих веществ при помощи индикаторных трубок «ТИ»	6
Лекционные занятия. Источники загрязнения водных объектов. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения.	2
Практическое занятие. Отбор проб из коллектора сточной воды Анализ анионных поверхностно-активных веществ сульфатов, хлоридов при помощи тест-систем МЭТ и «Кристмас+»).	6
Практическое занятие. Отбор проб снеговой массы. Подготовка проб к анализу.	6
Лекционные занятия. Источники загрязнения водных объектов. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения.	2
Практическое занятие. Анализ проб воды на нефтепродукты при помощи тест систем «Кристмас+». Определение сухого остатка в пробах	6
Практическое занятие. Анализ нитратов в продуктах питания	6
Лекционное занятие. Охрана почвенного покрова от загрязнения. Источники образования отходов. Классификация. Мероприятия по защите литосферы	2
Практическое занятие. Анализ проб почв на содержание нефтепродуктов	6
Практическое занятие. Определение марганца (подвижные формы) в пробах почв	6
Проведение круглого стола, обсуждение итогов исследовательских работ. Составление плана предоставления исследовательских материалов (разделение учащихся на группы – воздух, вода, почва)	2
Раздел 3. Профорientационная деятельность	10
Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2
"5 основных направлений выбора профессии"	2
Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2
Деловая игра «Биржа труда»	2
Профконсультация	2
Предзащита проекта	2
Итоговая аттестация	6
Модуль «Цифровые технологии вокруг нас»	72
Раздел 1. Цифровые технологии	26
Теоретическое занятие 1.1. Перспективы развития цифровых технологий (Искусственный интеллект и машинное обучение. Технология блокчейн. Нейросетевые технологии. Мобильность и кибербезопасность)	1
Теоретическое занятие 1.2. (Сущность проекта, выбор темы, проектирование выбранной предметной области, подготовка доклада и презентации)	1
Практическое занятие 1.3. (Обзор предметной области, подготовка проекта по выбранной предметной области)	2
Теоретическое занятие 1.4. Искусственный интеллект (История и задачи)	1
Теоретическое занятие 1.5. Экспертные системы. Модели знаний и рассуждений (История ЭС, архитектура ЭС, модели знаний, моделирование рассуждений)	1
Практическое занятие 1.6. (Разработка простейшей экспертной системы)	2
Теоретическое занятие 1.7. Криптография. Алгоритмы (Обзор истории криптографии, её настоящее и будущее; знакомство с алгоритмами,	1

сортировка выбором, рекурсия, быстрая сортировка)	
Практическое занятие 1.8. (Упражнения по криптографии; практические упражнения на понимание алгоритмов)	2
Теоретическое занятие 1.9. Компьютерные сети. IP-адресация	1
Практическое занятие 1.10. Администрирование сетей	3
Теоретическое занятие 1.11. Клиент-серверная архитектура, виды взаимодействий	1
Практическое занятие 1.12. Разработка клиент-серверного приложения (HTML+CSS+JS+MySQL)	3
Теоретическое занятие 1.13. Большие данные. Многомерные (OLAP) кубы (Понятие и сущность OLAP. Архитектура OLAP – приложений. Варианты хранения многомерной информации)	3
Практическое занятие 1.9. Разработка чат-бота	4
Раздел 2 Экономика и финансовые технологии	28
Тема 2.1. Применение цифровых финансовых технологий в управлении предприятием	3
Теоретическое занятие 2.1. Цифровые финансовые технологии: сущность и содержание	1
Практическое занятие 2.1. Расчет налогов и налоговых обязательств предпринимателя. Деловая игра «Стратегия и тактика ценообразования».	3
Тема 2.2. Привлечение инвестиций в деятельность стартапа	2
Практическое занятие 2.2. Особенности привлечения финансирования в деятельность стартапов на pre-seed стадии (начальный этап). Создание презентации бизнес-плана	2
Тема 2.3. Финансовые технологии в предпринимательской деятельности	6
Практическое занятие 2.3. Деловая игра «Управление оборотными активами предпринимателя»	6
Тема 2.4. За столом переговоров	2
Практическое занятие 2.4. Решение кейсов по ведению деловых переговоров и управлению конфликтами	2
Тема 2.5. Трансформация теории поведения потребителя в условиях цифровой экономики	4
Теоретическое занятие 2.5. Представления о поведении потребителей. Поведенческая экономика.	1
Практическое занятие 2.5. Групповая дискуссия. Деловая игра	3
Тема 2.6. Профессии будущего. Тренды на рынке труда	4
Теоретическое занятие 2.6. Понятие рынка труда. Рабочие места. Атлас профессий будущего.	2
Практическое занятие 2.6. Деловая игра	2
Тема 2.7. РЖД и мир будущего	6
Теоретическое занятие 2.7. Структура, состояние и перспективы развития ОАО «РЖД». Цифровая трансформация на железнодорожном транспорте	2
Практическое занятие 2.7. Круглый стол	4
Раздел 3. Профориентационная деятельность	10
Мастер-класс «Как правильно выбрать профессию»	2
"5 основных направлений выбора профессии"	2
Тестирование «Готовность к выбору профессии»	2
Деловая игра «Биржа труда»	2
Профконсультация	2
Предзащита проекта	2
Итоговая аттестация	6

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочие места преподавателей;
- для реализации программы используются помещения и оборудования ОЦ

«Персей».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор (преподавательский);
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением (обучающихся).

Модуль «Наука. Телекоммуникационные системы»:

Модуль «Робототехника»:

Модуль «Геодезия и геоинформатика»:

1. GNSS оборудование;
2. Буссоль-теодолит;
3. Нивелирные рейки (привезем);
4. Рулетки 2-5 м;
5. Мерные ленты (привезем);
6. Планшеты для записей;
7. Чертежные инструменты (карандаши, линейки, транспортиры, циркули, калька, бумага чертежная А3);
8. Книга с условными знаками (привезем);
9. Инженерные калькуляторы;
10. Программа Auto-Cad (учебная версия);
11. Профессиональная ГИС "Панорама" версия 13, сайт: gisinfo.ru (никаких ключей не надо)

Модуль «Экология»:

1. Средства индивидуальной защиты обучающихся и преподавателей (защитные маски, очки, перчатки, халаты).
2. Учебные классы образовательного центра «Персей».
3. Тест системы «Кристалл+», МЭТ и другие, находящиеся в наличии в образовательном центре и ФГБОУ ВО «ИрГУПС».
4. Лабораторное оборудование для проведения практических занятий.
5. Канцелярские принадлежности и компьютерная техника для обработки результатов и работы при разработке презентаций, проектор.

Модуль «Цифровые технологии вокруг нас»:

1. Компьютеры с лицензионным программным обеспечением (обучающихся);
2. Smart tools, Microsoft office

5.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об информации,

информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022)

3. «ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015). Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Словарь»
4. «ГОСТ Р ИСО/МЭК 38500-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Стратегическое управление ИТ в организации»
5. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения;

Основные источники:

1. Белоус, А. И. СВЧ-электроника в системах радиолокации и связи: техническая энциклопедия : энциклопедия : в 2 книгах / А. И. Белоус, М. К. Мерданов, С. В. Шведов. – 2-е изд., доп. – Москва : Техносфера, 2018. – Книга 1. – 818 с. : ил., схем., табл. – (Мир электроники). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597002> – ISBN 978-5-94836-531-2. – Текст : электронный.
2. Янг, Д. Ф. Робототехника : практическое пособие : [16+] / Д. Ф. Янг ; под ред. М. Б. Игнатьева ; пер. с англ. . – Ленинград : Машиностроение, 1979. – 303 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599223> – Текст : электронный.
3. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499> – Библиогр.: с. 125-126. – ISBN 978-5-4332-0194-1. – Текст : электронный.
4. Маринченко, А. В. Экология : учебник / А. В. Маринченко. – 8-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333> – Библиогр.: с. 274. – ISBN 978-5-394-03589-0. – Текст : электронный.
5. Цифровая экономика. Бизнес-процессы электронной таможни: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Таможенное дело», направлению под подготовки «Экономика» / под ред. В. Б. Мантусова ; Российская таможенная академия. – Москва : Юнити, 2020. – 417 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576628> – Библиогр.: с. 405-410. – ISBN 978-5-238-03345-7. – Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пер. с англ. — 2-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544 с.;
2. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. -СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.;
3. Петрин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 400 с.
4. Абасова Н.И. Проектирование информационных систем: учеб. пособие. Иркутск: ИрГУПС, 2011. 119 с.
5. Бова В.В., Кравченко Ю.А. Основы проектирования информационных систем и технологий. Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018, 106 с.
6. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 93 с.
7. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 280 с.

8. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с.

9. Изучаем Arduino. Джереми Блум. 2015 год.

10. Код для оперативной передачи данных приземных метеорологических наблюдений с сети станций Росгидромета (КН-01 SYNOP). — М.: ФГБУ «Гидрометцентр России», 2013.

11. Материалы и компоненты радиоэлектроники. А. П. Казанцев. Учебное пособие. 2008 год.

12. Психрометрические таблицы. - М.: Росгидромет, 2009

13. Саймон Монк – Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами.

14. Электроматериаловедение, Журавлева Л.В., 2013.

15. Электрорадиоматериалы: Учебник для техникумов. Калинин Н.Н., Скибинский Г.Л., Новиков П.П.: Высшая школа. 1981 г.

16. Гуральник И.И. Метеорология, - Л.: Гидрометиздат, 1982.

17. Павлов С.И. Системы искусственного интеллекта, ч. 1. Томск: Томский: ТУСУР, 2011. 175 с.

1. Павлов С.И. Системы искусственного интеллекта, ч. 2. Томск: Томский: ТУСУР, 2011. 194 с.

Интернет-источники:

1. Google карты. Официальный сайт: [Электронный ресурс] <https://www.google.com/maps/@48.4038907,35.0435772,16z?hl=ru> (Дата обращения: 30.12.2021 г.)

2. Федеральное агентство водных ресурсов. Официальный сайт: [Электронный ресурс]. М., URL: <http://voda.mnr.gov.ru> (Дата обращения: 30.04.2021 г.)

3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Официальный сайт: [Электронный ресурс]. М., URL: <http://www.meteorf.ru>. (Дата обращения: 25.06.2018 г.)

3. Официальный портал ОАО РЖД - <https://company.rzd.ru/>

4. Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных: учебник для вузов / Д. С. Алексеев, О. В. Щекочихин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-8299-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187559>

5. Коломейченко, А. С. Информационные технологии: учебное пособие для вузов / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7564-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177030>

6. Мишин, В. В. Технологии Internet-коммерции: учебное пособие / В. В. Мишин, К. В. Мартиросян. — Ставрополь: СКФУ, 2015. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155215>

5.3. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее профилю программы.

5.4. Организация образовательного процесса

Каждый обучающийся имеет рабочее место с доступом к сети Интернет (при необходимости), к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке «Библиоклуб».

Программа обеспечивается учебно-методическим комплексом и материалами по всем дисциплинам, разделам (модулям).

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем одним учебным печатным и/или электронным изданием по каждой дисциплине (модулю) (включая электронные базы периодических изданий).

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, лабораторные работы, деловые игры, выполнение проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Текущая оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в форме проверки практических работ.

6.2. Освоение ДОП заканчивается итоговой аттестацией обучающихся. Лица, успешно освоившие ДОП и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификат.

6.3. В соответствии с учебным планом итоговая аттестация по программе «Страна железных дорог» осуществляется в форме защиты учебных проектов.

6.4. Порядок проведения итоговой аттестации:

Формой итоговой аттестации является защита учебных проектов по модулям программы, выполнение которых требует командной работы обучающихся.

Карта оценивания учебных проектов

Критерии оценки	Содержание критерия оценки	Кол-во баллов
I. Планирование	Обоснование актуальности проблемы	от 0 до 2
	Постановка цели и задач проекта	от 0 до 2
	Оптимальность выбора способов достижения цели и продукта проекта	от 0 до 2
	Итого	до 6 баллов
II. Паспорт проекта	Полнота общей характеристики проекта: название, автор, руководитель, дисциплина/смежные дисциплины, тип проекта, проблема, цель и задачи, оборудование, продукт	от 0 до 2
	Указание этапов работы над проектом	от 0 до 2
	Наличие аннотации	от 0 до 2
	Итого	до 6 баллов
III. Продукт проекта	Соответствие вида (презентация, лепбук и др.) продукта и его оформления общепринятым характеристикам	от 0 до 2
	Соответствие содержания продукта заявленной теме, цели и задачам проекта	от 0 до 3
	Указание на теоретическую и / или практическую значимость продукта проекта	от 0 до 2
	Предъявление информационных источников, использованных при создании продукта проекта	от 0 до 1
	Итого	до 8 баллов
IV. Презентация/защита	Представление работы над учебным проектом, в т.ч. с использованием MS PowerPoint	от 0 до 2

учебного проекта автором	- структура и содержание презентации, оформление слайдов.	
	Представление продукта проекта	от 0 до 2
	Рефлексивная оценка результатов проектной деятельности	от 0 до 1
	Грамотность речи, владение специальной терминологией по теме работы	от 0 до 2
	Соблюдение регламента выступления	от 0 до 1
	Ответы на вопросы	от 0 до 2
	Итого	до 10 б.
Общее количество баллов		до 30 б.
Оценка по пятибалльной шкале		

Таблица. Перевод баллов в оценки

Баллы индивидуального проекта	Оценка по пятибалльной системе
30-26	«отлично»
25-21	«хорошо»
20-15	«удовлетворительно»
Меньше 14	«неудовлетворительно»