**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ   
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**(РУТ (МИИТ)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА–   
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры»

**АННОТАЦИЯ**

**Технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры**

**Описание программы:**

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры» (далее – Программа) предназначена для повышения квалификации специалистов службы заказчика ОАО «РЖД», а также специалистов в области проектирования и строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с применением технологии информационного моделирования.
Необходимость реализации программы обусловлена новыми требованиями нормативно-правовых актов и нормативно-технической документации, в связи с поручением Президента Российской Федерации по модернизации строительной отрасли и повышению качества строительства, а также реализацией Транспортной стратегии РФ до 2030 года.
Практическая направленность программы позволяет использовать ее для подготовки специалистов в сфере информационного моделирования объектов транспортной инфраструктуры в соответствии с новыми требованиями нормативно-правовых актов, в том числе с учетом особенностей моделирования железных дорог в контексте транспортных узлов и вокзалов.
Ключевыми особенностями программы является формирование у обучающихся умений по осуществлению контроля результатов информационного моделирования, а также сбору и обработке данных об объемах строительства и проведению оценки проектных решений на технологичность и соблюдение локальных актов ОАО «РЖД».
Программа разработана в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

Руководитель стратегического проекта:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.О. Фамилия |

Руководитель мероприятия:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Должность | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | И.О. Фамилия |

Исполнители:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Ступникова Елена Анатольевна | Методическая поддержка, нормоконтроль, методическая поддержка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Сёмочкин Александр Владимирович | Экспертная поддержка, экспертная поддержка ЭУМК, разработка ЭУМК, видеосъёмка |
| Доцент, кандидат технических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Филиппович Андрей Юрьевич | Методическая поддержка |
| Доцент, кандидат экономических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Паринов Денис Владимирович | Руководство разработкой ЭУМК, разработка ЭУМК, нормоконтроль ЭУМК, методическая поддержка |
| Доцент, кандидат педагогических наук | \_\_\_\_\_\_\_ | Козловцева Екатерина Александровна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Выходов Николай Юрьевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Сафонов Роман Дмитриевич | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Сафонова Олеся Дмитриевна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Радченко Валерия Витальевна | Разработка ЭУМК |
|  | \_\_\_\_\_\_\_ | Ристич Надежда Викторовна | Разработка ЭУМК |

Содержание

# Общая характеристика программы

## Общие положения

### Нормативные правовые основания разработки

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной профессиональной программы – программы повышения квалификации   
«Технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры» (далее – Программа) составляют:

* Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* приказ Минобрнауки России от 01 июля 2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности   
  по дополнительным профессиональным программам»;
* устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта»;
* иные локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ).

Программа разработана на основе профессионального стандарта 16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве, утв. приказом Минтруда России от 16.11.2020 № 787н.

Программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 08.03.01 Строительство, утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 481.

### Требования к обучающимся

а) требования к уровню образования: лица, имеющие высшее образование; лица, получающие высшее образование.

б) требования к квалификации: Опыт работы в области проектирования объектов транспортного строительства с использованием специализированных программных продуктов.

### Форма обучения

Повышение квалификации может проводиться по выбору образовательной организации в соответствии с учебным планом в очной, очно-заочной или заочной формах обучения с применением дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения.

### Трудоемкость освоения

Трудоемкость освоения Программы составляет 51 академических час.

### Срок освоения

Срок освоения составляет 7 календарных дней для очной формы обучения и 13 календарных дней для очно-заочной и заочной формы обучения.

## Цель и задачи

### Цель

Целью обучения является совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

### Задачи

Задачами освоения Программы являются:

* приобретение обучающимися знаний и умений в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком;
* оценка достижений обучающимися планируемых результатов обучения.

## Планируемые результаты освоения (профессиональные компетенции), соотнесенные с планируемыми результатами обучения

Таблица 1 – Соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения (профессиональными компетенциями)

| **Перечень профессиональных компетенций** | **Планируемые результаты обучения** |
| --- | --- |
| Способен работать со сводной и локальными информационными моделями при использовании специализированного программного обеспечения в профессиональной деятельности | **Знания:**  Знать состав разделов сводной информационной модели на этапе проектирования объекта железнодорожной инфраструктуры, Знать требования к уровням проработки цифровых информационных моделей, Знать методику проверки комплектности сводной информационной модели объектов железнодорожной инфраструктуры, Знать формат предоставления электронных документов, Знать уровни детализации библиотечных элементов и\или компонентов сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры, Знать функционал специализированного программного обеспечения для проверки комплектности сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры, Знать состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов, Знать состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов, Знать правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах, Знать правила именования файлов информационной модели, Знать методику проверки локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на соответствие локальной системе координат, Знать требования к информационным моделям на стадии проектирования, Знать формат предоставления заключения по результатам проверки информационной модели, Знать основные локальные акты ОАО «РЖД», регламентирующие состав информационных моделей элементов локальных информационных моделей, Знать состав разделов информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели, Знать уровень детализации информационных моделей элементов локальной информационной модели, Знать методику проверки информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели, Знать формат предоставления заключения по результатам проверки на локальную систему координат, Знать методику проверки координатных настроек локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на базе сводной информационной модели и геодезических данных, Знать процесс автоматизированной проверки цифровой информационной модели на коллизии, Знать основные нормативные правовые документы, регламентирующие правила формирования информационной модели объекта капитального строительства на стадии архитектурно-строительного проектирования, Знать основные термины и определения информационного моделирования в строительстве, Знать структуру данных информационной модели, характеризующую её геометрическую и атрибутивную составляющие на стадии проектирования объекта капитального строительства, Знать общие требования к информационным моделям, Знать компоненты информационной модели, Знать правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, Знать состав сведений информационной модели, Знать требования к качеству информационных моделей, Знать требования к структурированию информации.  **Умения:**  Уметь проверять комплектность сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры с использованием специализированного программного обеспечения при приемке сводной информационной модели техническим заказчиком (B/01.6), Уметь проверять локальную информационную модель на соответствие локальной системе координат с использованием специализированного программного обеспечения при приемке локальных информационных моделей техническим заказчиком (C/04.6), Уметь проверять информационные модели элементов в составе локальных информационных моделей на соответствие требованиям локальных актов ОАО "РЖД" с использованием специализированного программного обеспечения при приемке информационных моделей элементов в составе локальных информационных моделей техническим заказчиком. |

## Учебный план

Таблица 2 – Учебный план

| **Наименование модулей и тем** | **Трудоемкость, ак. час** | | | | | | **Планируемые результаты обучения** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Итого** | **Виды занятий, в т.ч.** | | **Самостоятельная работа** | **Итоговая аттестация** |  | |
| **лекционного типа** | **практического типа** |
| 1. Основные положения по использованию технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры | 7.6 | 7.6 | - | - | - |  | |
| 1.1 Основные нормативные правовые документы, регламентирующие правила формирования информационной модели объекта капитального строительства на стадии архитектурно-строительного проектирования | 1.3 | 1.3 | - | - | - | Знания: Знать основные нормативные правовые документы, регламентирующие правила формирования информационной модели объекта капитального строительства на стадии архитектурно-строительного проектирования. | |
| 1.2 Основные термины и определения информационного моделирования в строительстве | 2 | 2 | - | - | - | Знания: Знать основные термины и определения информационного моделирования в строительстве. | |
| 1.3 Структура данных информационной модели, характеризующую её геометрическую и атрибутивную составляющие на стадии проектирования объекта капитального строительства | 0.2 | 0.2 | - | - | - | Знания: Знать структуру данных информационной модели, характеризующую её геометрическую и атрибутивную составляющие на стадии проектирования объекта капитального строительства. | |
| 1.4 Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства | 0.6 | 0.6 | - | - | - | Знания: Знать правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства. | |
| 1.5 Общие требования к информационным моделям | 1.1 | 1.1 | - | - | - | Знания: Знать общие требования к информационным моделям. | |
| 1.6 Компоненты информационной модели | 1.6 | 1.6 | - | - | - | Знания: Знать компоненты информационной модели. | |
| 1.7 Состав сведений информационной модели | 0.4 | 0.4 | - | - | - | Знания: Знать состав сведений информационной модели. | |
| 1.8 Требования к качеству информационных моделей | 0.2 | 0.2 | - | - | - | Знания: Знать требования к качеству информационных моделей. | |
| 1.9 Требования к структурированию информации | 0.2 | 0.2 | - | - | - | Знания: Знать требования к структурированию информации. | |
| 2. Проверка сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры при ее приемке техническим заказчиком | 26.1 | 25.1 | 1 | - | - |  | |
| 2.1 Состав разделов сводной информационной модели на этапе проектирования объекта железнодорожной инфраструктуры | 0.7 | 0.7 | - | - | - | Знания: Знать состав разделов сводной информационной модели на этапе проектирования объекта железнодорожной инфраструктуры. | |
| 2.2 Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов | 7.1 | 7.1 | - | - | - | Знания: Знать состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов. | |
| 2.3 Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов | 4.8 | 3.8 | 1 | - | - | Знания: Знать состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов.  Умения: Уметь проверять комплектность сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры с использованием специализированного программного обеспечения при приемке сводной информационной модели техническим заказчиком (B/01.6). | |
| 2.4 Требования к уровням проработки цифровых информационных моделей | 0.5 | 0.5 | - | - | - | Знания: Знать требования к уровням проработки цифровых информационных моделей. | |
| 2.5 Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах | 5 | 5 | - | - | - | Знания: Знать правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. | |
| 2.6 Правила именования файлов информационной модели | 1.8 | 1.8 | - | - | - | Знания: Знать правила именования файлов информационной модели. | |
| 2.7 Требования к информационным моделям на стадии проектирования | 1.6 | 1.6 | - | - | - | Знания: Знать требования к информационным моделям на стадии проектирования. | |
| 2.8 Формат предоставления электронных документов | 0.6 | 0.6 | - | - | - | Знания: Знать формат предоставления электронных документов. | |
| 2.9 Уровни детализации библиотечных элементов и\или компонентов сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры | 1.4 | 1.4 | - | - | - | Знания: Знать уровни детализации библиотечных элементов и\или компонентов сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры. | |
| 2.10 Методика проверки комплектности сводной информационной модели объектов железнодорожной инфраструктуры | 0.6 | 0.6 | - | - | - | Знания: Знать методику проверки комплектности сводной информационной модели объектов железнодорожной инфраструктуры. | |
| 2.11 Формат предоставления заключения по результатам проверки информационной модели | 0.3 | 0.3 | - | - | - | Знания: Знать формат предоставления заключения по результатам проверки информационной модели. | |
| 2.12 Функционал специализированного программного обеспечения для проверки комплектности сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры | 1.7 | 1.7 | - | - | - | Знания: Знать функционал специализированного программного обеспечения для проверки комплектности сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры. | |
| 3. Проверка локальных информационных моделей и элементов локальных информационных моделей техническим заказчиком | 12.3 | 8.3 | 4 | - | - |  | |
| 3.1 Основные локальные акты ОАО «РЖД», регламентирующие состав информационных моделей элементов локальных информационных моделей | 0.9 | 0.9 | - | - | - | Знания: Знать основные локальные акты ОАО «РЖД», регламентирующие состав информационных моделей элементов локальных информационных моделей. | |
| 3.2 Состав разделов информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели | 1.6 | 0.6 | 1 | - | - | Знания: Знать состав разделов информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели.  Умения: Уметь проверять информационные модели элементов в составе локальных информационных моделей на соответствие требованиям локальных актов ОАО "РЖД" с использованием специализированного программного обеспечения при приемке информационных моделей элементов в составе локальных информационных моделей техническим заказчиком. | |
| 3.3 Уровень детализации информационных моделей элементов локальной информационной модели | 1.7 | 1.7 | - | - | - | Знания: Знать уровень детализации информационных моделей элементов локальной информационной модели. | |
| 3.4 Методика проверки информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели | 0.9 | 0.9 | - | - | - | Знания: Знать методику проверки информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели. | |
| 3.5 Методика проверки координатных настроек локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на базе сводной информационной модели и геодезических данных | 1.4 | 1.4 | - | - | - | Знания: Знать методику проверки координатных настроек локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на базе сводной информационной модели и геодезических данных. | |
| 3.6 Методика проверки локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на соответствие локальной системе координат | 2 | 1 | 1 | - | - | Знания: Знать методику проверки локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на соответствие локальной системе координат.  Умения: Уметь проверять локальную информационную модель на соответствие локальной системе координат с использованием специализированного программного обеспечения при приемке локальных информационных моделей техническим заказчиком (C/04.6). | |
| 3.7 Формат предоставления заключения по результатам проверки на локальную систему координат | 0.2 | 0.2 | - | - | - | Знания: Знать формат предоставления заключения по результатам проверки на локальную систему координат. | |
| 3.8 Процесс автоматизированной проверки цифровой информационной модели на коллизии | 3.6 | 1.6 | 2 | - | - | Знания: Знать процесс автоматизированной проверки цифровой информационной модели на коллизии.  Умения: Уметь проверять информационные модели элементов в составе локальных информационных моделей на соответствие требованиям локальных актов ОАО "РЖД" с использованием специализированного программного обеспечения при приемке информационных моделей элементов в составе локальных информационных моделей техническим заказчиком. | |
| 4. Итоговая аттестация в форме зачета | 5 | - | - | - | 5 |  | |
| **Всего ак. часов** | 51 | 41 | 5 | 0 | 5 |  | |

## Календарный учебный график

Таблица 3 – Календарный учебный график для очной формы обучения

| **Наименование разделов** | **Количество академических часов по дням** | | | | | | | **ИТОГО** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Д1** | **Д2** | **Д3** | **Д4** | **Д5** | **Д6** | **Д7** |
| 1 Основные положения по использованию технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры | 7.6 |  |  |  |  |  |  | **7.6** |
| 2 Проверка сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры при ее приемке техническим заказчиком | 0.4 | 8 | 8 | 8 | 1.7 |  |  | **26.1** |
| 3 Проверка локальных информационных моделей и элементов локальных информационных моделей техническим заказчиком |  |  |  |  | 6.3 | 6 |  | **12.3** |
| 4 Итоговая аттестация в форме зачета |  |  |  |  |  | 2 | 3 | **5** |
| **Всего ак. часов** | **8** | **8** | **8** | **8** | **8** | **8** | **3** | **51** |

Таблица 4 – Календарный учебный график для очно-заочной и заочной формы обучения

| **Наименование модулей** | **Количество академических часов по дням** | | | **ИТОГО** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Н1** | **Н2** | **Н3** |
| 1 Основные положения по использованию технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры | 7.6 |  |  | **7.6** |
| 2 Проверка сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры при ее приемке техническим заказчиком | 12.4 | 13.7 |  | **26.1** |
| 3 Проверка локальных информационных моделей и элементов локальных информационных моделей техническим заказчиком |  | 6.3 | 6 | **12.3** |
| 4 Итоговая аттестация в форме зачета |  |  | 5 | **5** |
| **Всего ак. часов** | **20** | **20** | **11** | **51** |

## Рабочие программы модулей

### Основные положения по использованию технологии информационного моделирования на объектах железнодорожной инфраструктуры

Основные нормативные правовые документы, регламентирующие правила формирования информационной модели объекта капитального строительства на стадии архитектурно-строительного проектирования. Основные термины и определения информационного моделирования в строительстве. Структура данных информационной модели, характеризующую её геометрическую и атрибутивную составляющие на стадии проектирования объекта капитального строительства. Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства. Общие требования к информационным моделям. Компоненты информационной модели. Состав сведений информационной модели. Требования к качеству информационных моделей. Требования к структурированию информации.

### Проверка сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры при ее приемке техническим заказчиком

Состав разделов сводной информационной модели на этапе проектирования объекта железнодорожной инфраструктуры. Состав разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения и требования к содержанию этих разделов. Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов. Требования к уровням проработки цифровых информационных моделей. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. Правила именования файлов информационной модели. Требования к информационным моделям на стадии проектирования. Формат предоставления электронных документов. Уровни детализации библиотечных элементов и\или компонентов сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры. Методика проверки комплектности сводной информационной модели объектов железнодорожной инфраструктуры. Формат предоставления заключения по результатам проверки информационной модели. Функционал специализированного программного обеспечения для проверки комплектности сводной информационной модели объекта железнодорожной инфраструктуры.

### Проверка локальных информационных моделей и элементов локальных информационных моделей техническим заказчиком

Основные локальные акты ОАО «РЖД», регламентирующие состав информационных моделей элементов локальных информационных моделей. Состав разделов информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели. Уровень детализации информационных моделей элементов локальной информационной модели. Методика проверки информационных моделей элементов в составе локальной информационной модели. Методика проверки координатных настроек локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на базе сводной информационной модели и геодезических данных. Методика проверки локальных информационных моделей объектов железнодорожной инфраструктуры на соответствие локальной системе координат. Формат предоставления заключения по результатам проверки на локальную систему координат. Процесс автоматизированной проверки цифровой информационной модели на коллизии.

## Организационно-педагогические условия

Реализация Программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

### Требования к квалификации педагогических кадров

Реализация Программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к ее реализации на иных условиях.

Требования к образованию: высшее образование.

Требования к опыту практической работы: опыт работы в области профессиональной деятельности, связанной с применением работником компетенции, подлежащей совершенствованию и (или) получению в результате освоения Программы (не менее 3 лет).

### Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо   
для проведения всех видов учебных занятий и итоговой аттестации, предусмотренных учебным планом по Программе.

МТО включает специальные помещения: учебные аудитории   
для проведения лекций и практических занятий, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации обучающимся.

Таблица 5 – Состав МТО

| **Наименование** | **Кол-во** | **Ед. изм.** | **Примечание** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1 Помещения** | | | |
| 1.1 Для лекционных занятий | | | |
| 1.1.1 лекционная аудитория | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| 1.2 Для практических занятий | | | |
| 1.2.1 аудитория для практических занятий | 1 | шт. | доска, средства отображения данных на большой экран, доступ в интернет |
| **2 Мебель** | | | |
| 2.1 Учебных аудиторий | | | |
| 2.1.1 стол | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| 2.1.2 стул | 30 | шт. | посадочные места по количеству обучающихся |
| **3 Оборудование** | | | |
| 3.1 Учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа | | | |
| 3.1.1 персональный компьютер преподавателя с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 1 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО, обеспечивать возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.2 персональные компьютеры для обучающихся с веб-камерой, доступ к сети Интернет | 30 | шт. | компьютер с лицензионным программным обеспечением, должен удовлетворять минимальным системным требованиям специализированного ПО. Количество компьютеров по количеству обучающихся |
| 3.1.3 мультимедиа-комплекс | 1 | шт. | возможность отображения информации на большой экран |
| 3.1.4 периферийное оборудование для ПК (принтер, сканер, сетевое оборудование, интерактивная доска) | 1 | шт. |  |
| **4 Расходные материалы** | | | |
| 4.1 бумага | 1 | уп. |  |
| 4.2 ручки | 1 | уп. |  |
| **5 Программное обеспечение** | | | |
| 5.1 Офисное | | | |
| 5.1.1 лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office) | 1 | шт. | программное обеспечение по количеству персональных компьютеров |
| 5.2 Специализированное | | | |
| 5.2.1 тестирующий программный комплекс системы | 1 | шт. | создание библиотеки контрольных вопросов различных типов; формирование тестов на основе библиотеки вопросов (с возможностью случайной выборки, ограничениями по времени и другими параметрами); включение тестов в состав электронных курсов; назначение тестов в качестве самостоятельных оценочных процедур; детальная аналитика по итогам тестирования |
| **6 Иные** | | | |
| 6.1 информационно-телекоммуникационные сети | 1 |  | обеспечивают передачу по линиям связи учебной информации и обратную связь между обучающимся и средством обучения |
| 6.2 библиотека электронных образовательных ресурсов | 1 |  | доступ к электронным образовательным ресурсам, контроль знаний обучающихся (тестирование); персональные компьютеры, программа для создания интерактивных и мультимедийных электронных образовательных ресурсов |

### Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации Программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, информационные ресурсы.

Таблица 6 – Информационное и учебно-методическое обеспечение

|  |
| --- |
| **Вид информационного и учебно-методического обеспечения** |
| **1 Учебно-методическая документация** |
| 1.1 Конспект лекций |
| 1.2 Методические указания к организации и проведению практических занятий |
| **2 Список используемых источников** |
| 2.1 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 № 190-ФЗ |
| 2.2 Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» |
| 2.3 Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» |
| 2.4 Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» |
| 2.5 Постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации» |
| 2.6 Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» |
| 2.7 Приказ Минстроя России от 6 августа 2020 г. № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации» |
| 2.8 «Разработка требований к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений, а также требований к техническим заданиям на выполнение проектно-изыскательских работ с использованием технологий информационного моделирования». Шифр 7.370, РТП «Требования к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений» Книга 1. Термины и определения. Общие положения. Общие требования. ОАО «РЖД» от 1 января 2019 г. №б/н |
| 2.9 «Разработка требований к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений, а также требований к техническим заданиям на выполнение проектно-изыскательских работ с использованием технологий информационного моделирования». Шифр 7.370, РТП «Требования к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений» Книга 2. Требования на стадии Обоснования инвестиций, Инженерных изысканий, Проектирования ОАО «РЖД» от 1 января 2019 г. №б/н |
| 2.10 Письмо ФАУ «Главгосэкспертиза России» О Методических рекомендациях по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, представляемой на рассмотрение в ФАУ «Главгосэкспертиза России» в связи с проведением государственной экспертизы проектной документации, а также по оценке информационной модели объекта капитального строительства ФАУ «Главгосэкспертиза России» от 6 апреля 2021 г. №01-01-17/4620-НБ |
| 2.11 Распоряжение «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации в ОАО «РЖД» ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» от 29 июля 2019 г. №1610/р |
| 2.12 «Разработка требований к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений, а также требований к техническим заданиям на выполнение проектно\_x0002\_изыскательских работ с использованием технологий информационного моделирования». Шифр 7.370, РТП «Требования к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM – моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проектной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений» Книга 3. Требования к информационным моделям на стадии строительства ОАО «РЖД» от 1 января 2019 г. №б/н |
| 2.13 ГОСТ Р 52440-2005. «Модели местности цифровые. Общие требования» |
| 2.14 ГОСТ Р 57309-2016. «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов» |
| 2.15 СП 333.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Утвержден приказом Минстроя России от 31 декабря 2020 г. № 928/пр |
| 2.16 СП 328.1325800.2020. «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели». Утвержден приказом Минстроя России от 31 декабря 2020 г. № 927/пр |
| 2.17 СП 301.1325800.2017. «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами». Утвержден приказом Минстроя России от 29 августа 2017 г. № 1178/пр |
| 2.18 СП 331.1325800.2017. «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». Утвержден приказом Минстроя России от 18 сентября 2017 г. № 1230/пр |
| 2.19 СП 119.13330.2017. «Железные дороги колеи 1520 мм». Утвержден приказом Минстроя России от 12 декабря 2017 г. № 1648/пр |
| 2.20 Официальный сайт ФАУ «ФЦС» : http://ksi.faufcc.ru |
| 2.21 Официальный сайт Перечень российского программного обеспечения для субъектов градостроительной деятельности в соответствии с данными единого реестра российского программного обеспечения для ЭВМ : http://minstroyrf.gov.ru/docs/143878/ |
| 2.22 Официальный сайт Autodesk Navisworks : http://www.autodesk.ru/products/navisworks/overview |
| 2.23 Официальный сайт Продукты Navisworks : https://cyberpedia.su |
| **3 Информационное обеспечение** |
| 3.1 http://library.miit.ru/ |

### Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации, реализующей Программу.

Проверка знаний проводится в форме тестирования.

Проверка умений проводится в форме выполнения практических заданий. При этом используются задания на применение умений в реальных или модельных условиях.

Для прохождения итоговой аттестации необходимо:

- выполнить 30 тестовых заданий (не менее 70% правильных ответов);

- выполнить 4 (из 4) практических задания.

## Формы аттестации

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно освоившие Программу в полном объеме.

Итоговая аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом и календарным учебным графиком.

Форма итоговой аттестации – Зачет.

# Оценочные материалы

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по Программе и используются в процедуре итоговой аттестации.

Оценочные материалы состоят из базы тестовых заданий и практических заданий.

Оценочные материалы приведены в приложении А.

# Методические материалы

Комплект документов, входящих в состав методических материалов, содержит:

* конспект лекций (приложение Б);
* методические указания к организации и проведению практических занятий (приложение В).