

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины

**Б1.В.2 «ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»**

для специальности

**23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»**

по специализации

**«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»**

Санкт-Петербург  
2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Изыскания и проектирование железных дорог»  
Протокол № 6 от 06 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой  
«Изыскания и проектирование железных  
дорог»  
06 марта 2024 г.



С.В. Шкурников

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП  
07 марта 2024 г.



А.В. Романов

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                         | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог</b> |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК-7.1.1</b> Знает требования законодательства РФ в сфере технического регулирования                                            | Обучающийся знает:<br>– требования законодательства РФ в сфере технического регулирования;                                                                              | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-3, 6.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 2, 12,13, 18-21, 25,26, 41, 47,48, 54-57<br>Практическое задание № 5<br>Курсовой проект   |
|                                                                                                                                    | – состав и содержание нормативных документов в проектировании железных дорог, нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях; | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-3.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Курсовой проект                                  |
|                                                                                                                                    | – стадии и этапы проектирования;                                                                                                                                        | Модуль 1–<br>Вопросы к зачету № 1-3, 6.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 2, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Практическое задание № 5<br>Курсовой проект |
|                                                                                                                                    | – правила комплектования проектной документации, основные документы и порядок сдачи проектной и рабочей документации за-                                                | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-6, 10<br>Тестовые задания № 1, 9                                                                                                                                        |

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       | казчику;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 2, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 54-57<br>Курсовой проект                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | – категории железных дорог по нормам проектирования;                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-3.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Курсовой проект                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | – рекомендуемые и допускаемые значения нормативных параметров.                                                                                                                                                                                                                                                                               | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-3.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Курсовой проект                                                                                                                                                                |
| <b>ПК-7.1.2</b><br><b>Знает</b> особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей                                                                                                             | Обучающийся <b>знает</b> :<br><br>– требования, предъявляемые к плану и продольному профилю при проектировании железнодорожного пути, отдельных пунктов, искусственных сооружений, мостов, тоннелей;<br><br>– требования, предъявляемые к реконструкции плана и продольного профиля существующих железных дорог и строительстве вторых путей | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 10.<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 6-24, 27-36, 41, 49, 50, 52, 54, 57<br>Практические задания № 2-5<br>Тестовые задания № 1-5, 9-10<br>Курсовой проект<br><br>Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 6-17, 20-23, 35-47.<br>Практическое задание № 7<br>Тестовые задания № 1-4<br>Курсовая работа |
| <b>ПК-7.1.4</b><br><b>Знает</b> требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов | Обучающийся <b>знает</b> :<br><br>– стадии и этапы проектирования;<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>– порядок разработки, согласования и утверждения проектной и рабо-                                                                                                                                                                 | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 6.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 2<br>Практическое задание № 5<br>Курсовой проект<br><br>Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 6.<br>Тестовые задания № 1, 9                                                                                                          |

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| инфраструктуры железных дорог                                                                                                                                                            | чей документации;                                                                                                                                                              | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 2<br>Практическое задание № 5<br>Курсовой проект                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                          | – состав проекта строительства объекта;                                                                                                                                        | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 6.<br>Тестовые задания № 1<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 2<br>Практическое задание № 5                                           |
|                                                                                                                                                                                          | – правила комплектования проектной документации;                                                                                                                               | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 1-3.<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Курсовой проект     |
|                                                                                                                                                                                          | – порядок сдачи проектной и рабочей документации заказчику.                                                                                                                    | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 6, 10<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 2<br>Практическое задание № 5<br>Курсовой проект                  |
| <b>ПК-7.1.5</b><br>Знает нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог | Обучающийся знает:<br>– требования нормативно-технических, нормативно-методических документов при разработке проектной и рабочей документации на разработку линейных объектов. | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету 1-6, 10<br>Тестовые задания № 1, 9<br><br>Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 1, 2, 12, 13, 18-21, 25, 26, 41, 47, 48, 54-57<br>Курсовой проект |
| <b>ПК-7.2.1</b><br>Умеет запроектировать план и профиль железнодорожного пути                                                                                                            | Обучающийся умеет:<br>– запроектировать план и профиль железнодорожного пути, мостового перехода и подходов к нему;                                                            | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 6-9, 12-36, 46-50, 52, 54-57<br>Практические задания № 2-5<br>Тестовые задания № 1-6, 9-10<br>Курсовой проект                              |
|                                                                                                                                                                                          | – запроектировать реконструкцию плана и продольного профиля су-                                                                                                                | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 15-47.                                                                                                                                       |

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения                                                                                                                              | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                             | ществующих железных дорог;                                                                                                                                   | Практическое задание № 7<br>Тестовые задания № 3, 4<br>Курсовая работа                                                            |
|                                                                                                                                                             | – запроектировать проект строительства вторых путей;                                                                                                         | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 6-47.<br>Практические задания № 2-4<br>Тестовое задание № 7<br>Курсовая работа                   |
|                                                                                                                                                             | – запроектировать поперечные профили;                                                                                                                        | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 24-26, 30-33, 45, 47, 48.<br>Практическое задание № 7<br>Тестовое задание № 3<br>Курсовая работа |
|                                                                                                                                                             | – выбрать сторонность второго пути.                                                                                                                          | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 6-14.<br>Практическое задание № 7<br>Тестовое задание № 2<br>Курсовая работа                     |
| <b>ПК-7.3.4</b><br><b>Имеет навыки</b> расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств | Обучающийся <b>имеет навыки</b> расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений:<br>– тяговых расчетов при проектировании железных дорог; | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 11-32, 39, 40<br>Практическое задание № 1<br>Тестовые задания № 2-8                              |
|                                                                                                                                                             | – определения пропускной и провозной способностей эксплуатируемых и новых железных дорог;                                                                    | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 1-5.<br>Практическое задание № 7<br>Тестовое задание № 1<br>Курсовая работа                      |
|                                                                                                                                                             | – экономических изысканий при проектировании железных дорог;                                                                                                 | Модуль 1 –<br>Вопросы к зачету № 7-9, 33-38.<br>Тестовые задания № 9-10                                                           |
|                                                                                                                                                             | – определения расчетного и фактического времени хода при размещении отдельных пунктов;                                                                       | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 25, 26<br>Практическое задание № 4<br>Тестовое задание № 5<br>Курсовой проект                  |
|                                                                                                                                                             | – определения основных элементов плана и продольного профиля при проектировании ж.д. пути, мостов, тоннелей и метрополитенов;                                | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 6-11, 23, 24, 46, 52, 58.<br>Практические задания № 2-3<br>Тестовые задания № 1-4              |

| Индикатор достижения компетенции | Планируемые результаты обучения                                                           | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                        |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                           | Курсовой проект                                                                                                            |
|                                  | – определения основных технических параметров искусственных сооружений, мостов, тоннелей; | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 37-40, 53<br>Практическое задание № 5<br>Тестовые задания № 6, 9, 10<br>Курсовой проект |
|                                  | – определения капитальных вложений;                                                       | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 42-45<br>Практическое задание № 6<br>Тестовые задания № 7, 8<br>Курсовой проект         |
|                                  | – определения эксплуатационных затрат;                                                    | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 42-45<br>Практическое задание № 6<br>Тестовые задания № 7, 8<br>Курсовой проект         |
|                                  | – определения приведенных затрат по вариантам;                                            | Модуль 2 –<br>Вопросы к экзамену № 42-45<br>Практическое задание № 6<br>Тестовые задания № 7, 8<br>Курсовой проект         |
|                                  | – определения основных элементов плана и продольного профиля при реконструкции ж.д. пути. | Модуль 3 –<br>Вопросы к зачету № 46-49.<br>Практическое задание № 7<br>Тестовые задания № 2-4<br>Курсовая работа           |

### Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

#### Перечень и тематика практических заданий

##### Модуль 1

1. Практическое задание № 1. – Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.

##### Модуль 2

1. Практическое задание № 2. – Трассирование железнодорожной линии.
2. Практическое задание № 3 – Проектирование плана и продольного профиля.
3. Практическое задание № 4 – Размещение отдельных пунктов на ж.д.
4. Практическое задание № 5 – Размещение водопропускных сооружений на трассе ж.д.
5. Практическое задание № 6 – Техничко-экономическое сравнение вариантов.

### Модуль 3

1. Практическое задание № 7. – Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры.

#### Тестовые задания

Тестовые задания для модуля 1 и модуля 2 размещены в электронной информационно-образовательной среде (СДО) в разделе «Текущий контроль».

В модуле 1 предусмотрено 10 тестов по 10 вопросов в каждом.

Тематика тестовых заданий в модуле 1:

- Тестовое задание № 1 – «Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе»
- Тестовое задание № 2 – «Сила тяги локомотивов и их тяговые характеристики»
- Тестовое задание № 3 – «Силы торможения»
- Тестовое задание № 4 – «Силы сопротивления»
- Тестовое задание № 5 – «Построение кривых  $V(S)$ ,  $t(S)$ ,  $f_k(S)$ ,  $I$ »
- Тестовое задание № 6 – «Расчет массы состава поезда»
- Тестовое задание № 7 – «Уравнение движения поезда. Энергетические расчеты»
- Тестовое задание № 8 – «Сооружения и устройства локомотивного хозяйства»
- Тестовое задание № 9 – «Состав и содержание экономических изысканий»
- Тестовое задание № 10 – «Местный и транзитный районы тяготения.»

В модуле 2 предусмотрено 10 тестов по 10 вопросов в каждом.

- Тематика тестовых заданий во 2 модуле:
- Тестовое задание № 1 – «Трассирование ж.д.»
- Тестовое задание № 2 – «Проектирование плана»
- Тестовые задания № 3, 4 – «Проектирование продольного профиля»
- Тестовое задание № 5 – «Размещение отдельных пунктов»
- Тестовое задание № 6 – «Размещение искусственных водопропускных сооружений»
- Тестовое задание № 7 – «Определение строительной стоимости и эксплуатационных затрат»
- Тестовое задание № 8 – «ТЭС вариантов»
- Тестовое задание № 9 – «Тоннельные пересечения при проектировании железных дорог»
- Тестовое задание № 10 – «Проектирование обходов барьерных объектов»

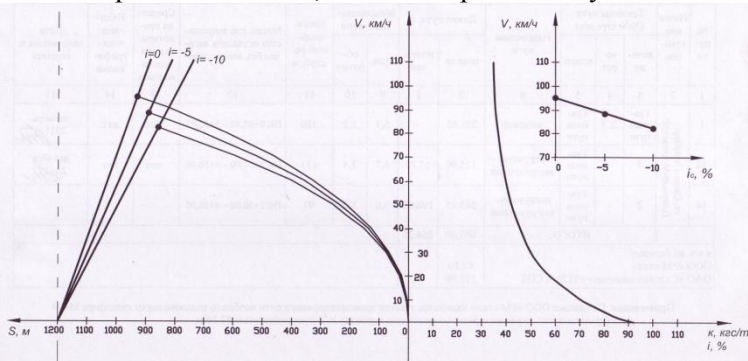
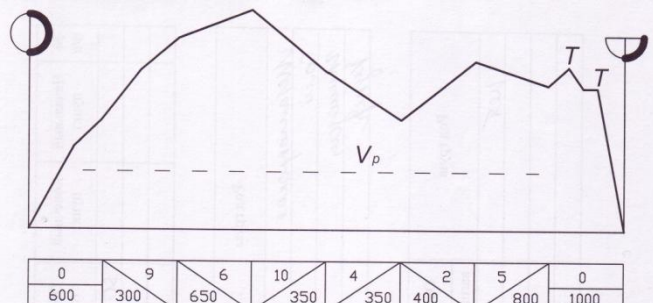
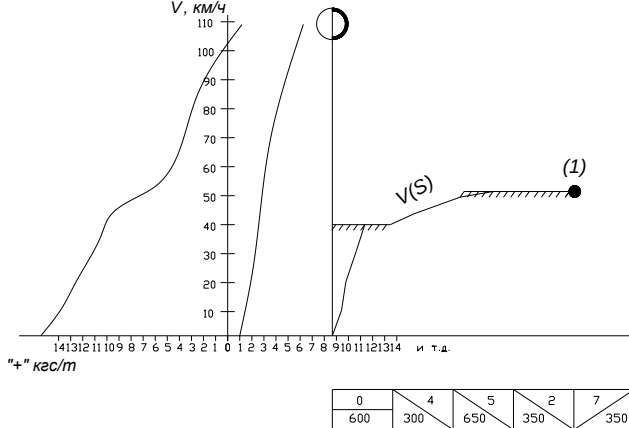
В модуле 3 предусмотрено 4 теста по 10 вопросов в каждом. Тесты проводятся на усмотрение преподавателя (в электронной среде СДО ПГУПС или на бумажном носителе).

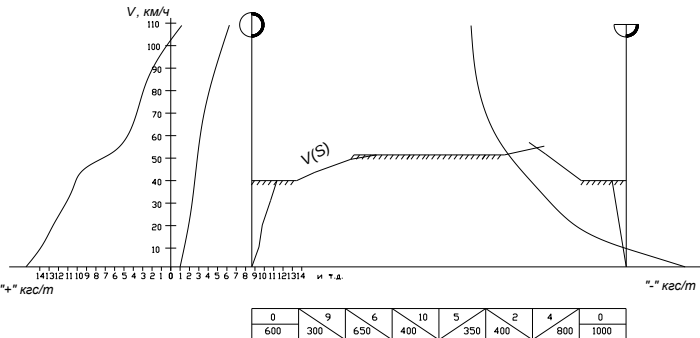
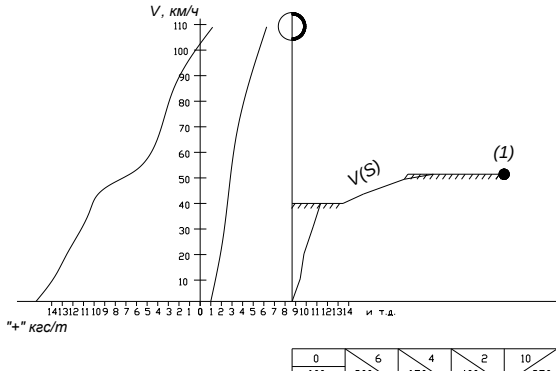
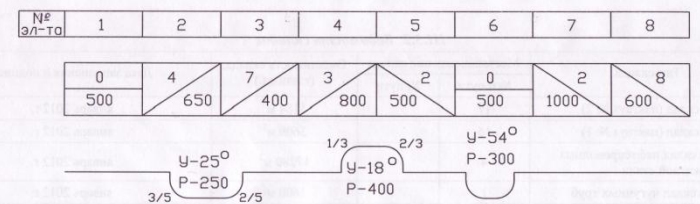
- Тестовое задание № 1 – «Показатели мощности железных дорог»
- Тестовое задание № 2 – «Проектирование строительства вторых путей»
- Тестовое задание № 3 – «Проектирование реконструкции плана и продольного профиля»
- Тестовое задание № 4 – «Задачи реконструкции плана линии с учетом стро-

ительства вторых путей»

### Тестовые задания (примеры)

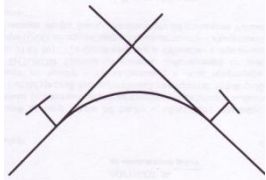
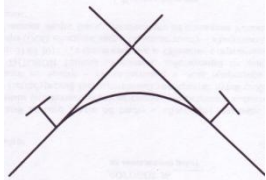
| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                               | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, какой нормативный документ определяет требования к составу и содержанию проектной документации на сооружение линейных объектов капитального строительства | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, какой применяется при выполнении тяговых расчетов                                                                                                         | —                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к новому строительству                                                                               | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к реконструкции                                                                                      | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к техническому перевооружению                                                                        | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте знание законодательства Российской Федерации, указав, стадии проектирования                                                                                                                                                                                    | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>тяги</b> при движении поезда <b>на спуске по кривой</b>                                                                                    | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>торможения</b> при движении поезда <b>на подъеме по кривой</b>                                                                              | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>холостого хода</b> при движении поезда <b>по площадке и кривой</b>                                                                          | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав силы, действующие на поезд                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сила тяги,</li> <li>– сила трения;</li> <li>– сила торможения;</li> <li>– силы сопротивления</li> </ul> |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие двигатели применяются в локомотивах в качестве тяговых                                                                                                                                    | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, способы торможения                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Механическое;</li> <li>– Динамическое;</li> <li>– Барабанное;</li> <li>– Электрическое</li> </ul>       |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, по какой формуле определяется расчетная масса поезда                                                                                                                                            | -                                                                                                                                                |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какими бывают режимы торможения                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Экстренное,</li> <li>– Вынужденное,</li> <li>– Регулировочное,</li> <li>– Служебное</li> </ul>          |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных                                                                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                |

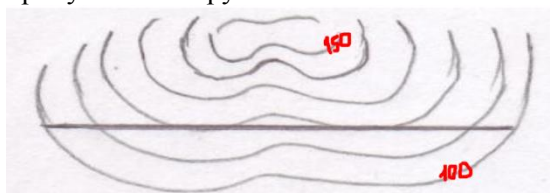
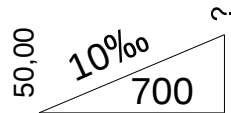
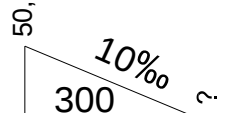
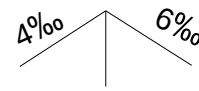
| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|---|
| <p>дорог, указав, чему равно ограничение скорости при движении на спуск по тормозам, если известно, что уклон, на котором осуществляется торможение <math>-5\%</math>, полный тормозной путь - 1200 м.</p>                                                                                                                                                                                     |                                                                          |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какой элемент профиля является расчетным подъемом?</p>  <table data-bbox="250 1068 852 1122"><tr><td>0</td><td>9</td><td>6</td><td>10</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>600</td><td>300</td><td>650</td><td>350</td><td>350</td><td>400</td><td>800</td><td>1000</td></tr></table> | 0                                                                        | 9   | 6   | 10  | 4   | 2   | 5    | 0   | 600 | 300 | 650 | 350 | 350 | 400 | 800 | 1000 | - |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9                                                                        | 6   | 10  | 4   | 2   | 5   | 0    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
| 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 300                                                                      | 650 | 350 | 350 | 400 | 800 | 1000 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, определив режим движения поезда по уклону «-2»</p>  <table data-bbox="557 1599 860 1644"><tr><td>0</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td>600</td><td>300</td><td>650</td><td>350</td><td>350</td></tr></table>                                                                                | 0                                                                        | 4   | 5   | 2   | 7   | 600 | 300  | 650 | 350 | 350 | -   |     |     |     |     |      |   |
| 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                        | 5   | 2   | 7   |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
| 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 300                                                                      | 650 | 350 | 350 |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, чему равна установившаяся скорость при движении поезда по уклону «+5‰»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                                                        |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |   |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                             | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, что произойдет со скоростью в точке (1) и почему</p>     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, что в себя включают энергетические расчеты</p>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение расхода электрической энергии или дизельного топлива,</li> <li>– определение времени хода поезда по участку,</li> <li>– механической работы сил сопротивления,</li> <li>– определение скорости движения поезда в определенный момент времени</li> </ul> |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, вид дифференциального уравнения движения поезда в режиме холостого хода</p>                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, вид дифференциального уравнения движения поезда в режиме торможения</p>                                                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, каким образом осуществляется электрическое торможение</p>                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие элементы продольного профиля можно спрямлять</p>  | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Содержание задания                                                                                                                                                                               | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие ограничения скорости необходимо нанести при построении кривой $V(S)$                                      | – по стрелочным переводам,<br>– по кривым,<br>– по руководящим подъемам,<br>– по спускам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, на какие группы делятся экономические изыскания                                                                 | – проблемные,<br>– идеальные,<br>– аналоговые,<br>– титульные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, в чем заключается сущность аналитического способа определения границ тяготения                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, по какой формуле определяется грузооборот                                                                       | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, в каких случаях производятся экономические изыскания                                                            | – при проектировании новых путей,<br>– при переустройстве существующих железнодорожных линий,<br>– при консервации существующих железнодорожных линий,<br>– при разработке планов развития железнодорожного транспорта                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог с использованием современных компьютерных средств, указав, какие программы используются при выполнении тяговых расчетов. | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Модуль 2</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства РФ в сфере технического регулирования, указав, от чего зависит категория проектируемой железной дороги                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства РФ в сфере технического регулирования, указав последовательность этапов инвестиционного проекта                                             | а) Выполнение инженерных изысканий.<br>б) Публичный и ценовой аудит<br>в) Строительство железной дороги.<br>г) Разработка «Обоснования инвестиций» или «Технико-экономического обоснования» (ТЭО).<br>д) Оформление разрешения на строительство.<br>е) Экспертиза «Обоснования инвестиций» или ТЭО.<br>ж) Принятие железной дороги в постоянную эксплуатацию.<br>з) Разработка проектной документации.<br>и) Экспертиза проектной |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                       | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                          | документации.<br>j) Разработка рабочей документации.<br>к) Согласование проектной документации                                                                                                                                                                                                                                               |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, по какой формуле определяется тангенс                                                                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, по какой формуле определяется длина кривой                                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие требования безопасности предъявляются к продольному профилю при проектировании        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение размыва и затопления</li> <li>– смягчение ограничивающего уклона в кривой</li> <li>– предупреждение снежных и песчаных заносов</li> <li>– пересечение с другими путями сообщения</li> <li>– обеспечение трогания поезда с места</li> <li>– устройство вертикальных кривых</li> </ul> |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие требования бесперебойности предъявляются к продольному профилю при проектировании | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение размыва и затопления</li> <li>– смягчение ограничивающего уклона в кривой</li> <li>– предупреждение снежных и песчаных заносов</li> <li>– пересечение с другими путями сообщения</li> <li>– обеспечение трогания поезда с места</li> <li>– устройство вертикальных кривых</li> </ul> |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие проверки должны выполняться при подборе водопропускных сооружений                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение гидравлических требований</li> <li>– выполнение динамических требований</li> <li>– выполнение конструктивных требований</li> <li>– выполнение климатических требований</li> </ul>                                                                                                        |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля, мостов, указав, по какой формуле определяется минимальная отметка проектной линии в пределах судоходного пролета мостового перехода                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля тоннелей, указав, по какой формуле определяется максимальный уклон проектной линии в тоннеле, расположенном в кривой                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов и укажите, из каких                                                                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

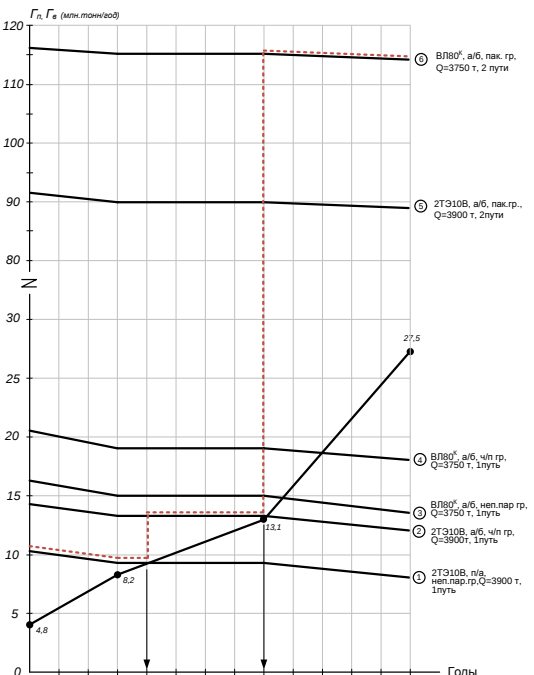
| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| элементов состоит план трассы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей и укажите, какими параметрами характеризуются прямые участки плана трассы дороги                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Длина</li> <li>– Дирекционный угол</li> <li>– Уклон</li> <li>– Угол поворота</li> </ul>                                                                                                  |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, и дайте определение понятию трассы железной дороги                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей и укажите, что из перечисленного является фиксированными точками при проектировании трассы железной дороги?                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Место расположения мостового перехода</li> <li>– Станция примыкания</li> <li>– Место пересечения горного хребта</li> <li>– Место рекомендуемого обхода контурного препятствия</li> </ul> |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, основные элементы круговой кривой<br>                                                                                                                                                                           | -                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей, схематично указав, расположение переходных кривых после их устройства<br>                                                                                                                                              | -                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, какие разделы проектной документации, согласно Постановлению правительства № 87 должны быть при разработке проекта на линейные объекты | -                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, на основании какого нормативного документа выполняются данные работы                                                                   | -                                                                                                                                                                                                                                 |
| Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, сколько разделов проектной документации согласно Постановлению правительства № 87 должно быть при разработке линейных объектов         | -                                                                                                                                                                                                                                 |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Продemonстрируйте знание нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав, на какой нормативный документ определяет требования к составу и содержанию проектной документации на сооружение линейных объектов капитального строительства | -                                                                        |
| Продemonстрируйте знание нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав, в каком нормативном документе указаны рекомендуемые и допускаемые значения нормативных параметров при проектировании продольного профиля                     | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути при движении поезда по руководящему подъему в кривой</p>                                                                                                                                      | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, показав, площадь водосбора, главный лог, водопропускные сооружения</p>                                                                                                                      | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, определив, чему равна следующая отметка</p>                                                                                                                                                | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, определив, чему равна следующая отметка</p>                                                                                                                                                | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, чему равна алгебраическая разность сопрягаемых уклонов</p>                                                                                                                             | -                                                                        |
| <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, чему равна алгебраическая разность сопрягаемых уклонов</p>                                                                                                                                                                                                                | -                                                                        |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                            | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $i_1 = 5\%$  $i_2 = 7\%$                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Продемонстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, выбрав лучший вариант для дальнейшего строительства по приведенным затратам<br>$K_1 = 1000$ тыс.руб $C_1 = 100$ тыс.руб<br>$K_2 = 1200$ тыс.руб $C_2 = 60$ тыс.руб | -                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Продемонстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, по какой формуле определяется расчетное время хода                                                                                                         | -                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Модуль 3</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования реконструкции продольного профиля существующей железнодорожной линии, перечислив последствия уменьшения руководящего уклона                                                               | 1. Линия получит дополнительное развитие.<br>2. Линия станет короче.<br>3. Второй путь может быть вынесен на отдельную трассу.<br>4. По всей трассе будет совмещенное земляное полотно                                                                      |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, перечислив преимущества совмещенного земляного полотна                                                                                          | 1. Уменьшение объема земляных работ.<br>2. Уменьшение строительной стоимости<br>3. Уменьшение длины сооружаемого пути<br>4. Уменьшение площади занимаемых земель.                                                                                           |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав недостатки совмещенного земляного полотна.                                                                                               | -                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, перечислив факторы, влияющие на выбор сторонности второго пути                                                                                  | 1. Величина руководящего уклона, полезная длина прямо-отправочных путей.<br>2. Косогорность, мостовые переходы с регуляционными сооружениями.<br>3. Электрификация, оползневые косогоры, расположение грунтовых карьеров.<br>4. Размеры грузового движения. |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования продольного профиля второго пути железнодорожной линии, перечислив недостатки расположения путей в разных уровнях.                                                                        | 1. Увеличиваются объемы земляных работ.<br>2. Заносимость снегом, ухудшается водоотвод.<br>3. Усложняются работы по текущему содержанию и ремонтам.<br>4. Изменяются длины прямо-отправочных путей                                                          |
| Продемонстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, с какой стороны на пере-                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ходах через большие водотоки проектируется второй путь.                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, как лучше располагать при проектировании второй путь на оползневом косогоре                                                                                                                             | 1. У подножия оползня.<br>2. На совмещенном земляном полотне.<br>3. На склоне.<br>4. Обойти опасное место.                                                                                                                                                                   |
| Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, с какой стороны на электрифицированной линии лучше располагать второй путь.                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, от чего зависит проектное междупутье в круговой кривой.                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знание особенности проектирования реконструкции плана пути железнодорожной линии, указав, какие параметры круговых кривых можно сравнить по углу наклона угловых диаграмм.                                                                                                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав название сводного документа для проектирования реконструкции сложных участков.                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Продemonстрируйте знания в области нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, ответив на вопрос:<br>Техническое оснащение проектируемой линии это ... | 1. Вид тяги, тип локомотива, путевое развитие отдельных пунктов.<br>2. Схема размещения ПО-НАБов, структура перевозок.<br>3. Устройства СЦБ и связи, структура вагонного парка, мощность верхнего строения пути.<br>4. Плечо обслуживания локомотивов и локомотивных бригад. |
| Продemonстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, дав соответствующую формулировку: Возможная провозная и пропускная способности – это комплекс ...        | 1. Способов регулирования пассажирского движения.<br>2. Методов осуществления эксплуатационной работы.<br>3. Технических параметров постоянных устройств.<br>4. Технического оснащения.<br>5. Способов организации движения поездов.                                         |
| Продemonстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав факторы, влияющие на величину возможной провозной способности                                     | 1. Вес грузового поезда.<br>2. Число грузовых поездов<br>3. Динамика изменения провозной способности<br>4. Величина пассажиропотока                                                                                                                                          |
| Продemonстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав основные технические параметры железной дороги                                                    | 1. Число главных путей, полезная длина приемоотправочных путей.<br>2. График движения поездов.<br>3. Мощность верхнего стро-                                                                                                                                                 |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                  | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ения пути, структура вагонного парка.<br>4. Руководящий уклон, норма размещения отдельных пунктов. |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив смещение круговой кривой в точке, где:</p> <p>1. площадь существующей кривой <math>w_c = 0.8\text{м}</math></p> <p>2. площадь проектной кривой <math>w_n = 0.82\text{м}</math>.</p> | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив по угловой диаграмме значение радиуса круговой кривой.</p>                                                                                                                          | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, указав, как располагаются круговые кривые на 2-х путном участке?</p>                                                                                                                          | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции продольного профиля железнодорожной линии, указав формулу по которой определяются отметки низа балластного слоя (подшвы балласта).</p>                                                                                     | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции продольного профиля железнодорожной линии, указав формулу по которой определяется проектная высота балластного слоя.</p>                                                                                                   |                                                                                                    |
| <p>Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив параметры и пикетажные значения начала и конца реконструируемой круговой кривой.</p> <p>пк ВУ= 1825+00</p>                                                                          |                                                                                                    |
| <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется пропускная способность при непакетном графике движения поездов.</p>                                                                                                                     | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется пропускная способность при частично-пакетном графике движения поездов.</p>                                                                                                              | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется период непакетного параллельного графика движения поездов.</p>                                                                                                                          | -                                                                                                  |
| <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав условие,</p>                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                  |

| Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                       | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| при котором обеспечивается нормальное функционирование железной дороги                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                               |
| Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав, что является пропускной способностью железнодорожной линии                                                                                                                                                                      | 1. Число пар поездов в сутки на однопутной линии;<br>2. Число поездов в сутки по направлениям на двухпутной ж.д.;<br>3. Количество тонн грузов и пассажиров перевезенных в год<br>4. Количество пассажирских поездов в сутки. |
| Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, определив длину грузового поезда, при условии, что<br>$L_d=33$ м;<br>$L_B=14$ м;<br>$n_6=34$ шт.                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |
| Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, выразив в общем виде приведенные суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет при заданной схеме овладения перевозками:  |                                                                                                                                                                                                                               |
| Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, выразив в общем виде приведенные суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет при заданной схеме овладения перевозками:                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |

| Содержание задания                                                                                                                                                              | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                 |                                                                          |
| <p>Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, приведя формулу расчета коэффициента дисконтирования для приведения разновременных затрат к начальному моменту времени.</p> |                                                                          |

## Материалы для промежуточной аттестации

### Перечень вопросов к зачету

#### Модуль 1

(для всех форм обучения)

1. Изыскания и проектирование железных дорог как научная дисциплина. (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
2. Важнейшие исторические этапы развития железнодорожного транспорта страны и их влияние на развитие теории проектирования железных дорог. (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
3. Железная дорога как техническая система (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
4. Единая транспортная система РФ и роль в ней железных дорог. (ПК-7.1.4).
5. Современные проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта РФ в условиях хозяйственных и социально-экономических реформ (ПК-7.1.4).
6. Стадийность проектирования и содержание проектов железных дорог (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
7. Основные измерители мощности железных дорог. Понятие о расчетной мощности проектируемой железнодорожной линии (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
8. Основные технические параметры железных дорог, их характеристика, взаимосвязь и влияние на пропускную способность (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
9. Основные технические параметры железных дорог, их характеристика, взаимосвязь и влияние на провозную способность (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
10. Нормативные документы по проектированию железных дорог. Категории железных дорог по нормам проектирования (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
11. Назначение тяговых расчетов. Модель поезда. (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
12. Назначение тяговых расчетов. Силы, действующие на поезд (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).

13. Силы сопротивления движению. Основное сопротивление движению (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
14. Силы сопротивления движению. Определение дополнительного сопротивления движению (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
15. Тормозные силы поезда. (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
16. Тормозные задачи. (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
17. Расчет тормозной силы от действия тормозных колодок (ПК-7.3.4).
18. Электрическое торможение (ПК-7.3.4).
19. Тормозные силы при рекуперации (ПК-7.3.4).
20. Сила тяги локомотива. Схема реализации силы тяги. (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
21. Определение силы тяги по сцеплению (ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
22. Тяговые характеристики локомотивов. Характеристики тяговых электродвигателей (ПК-7.3.4).
23. Тяговые характеристики электровозов постоянного тока ПК-7.3.4).
24. Тяговые характеристики электровозов переменного тока (ПК-7.3.4).
25. Тяговые характеристики тепловозов (ПК-7.3.4).
26. Расчет массы состава. Определение расчетного подъема для выявления резервов увеличения массы поезда (ПК-7.3.4).
27. Расчет массы состава с учетом кинетической энергии (ПК-7.3.4).
28. Расчет массы состава. Определение протяжения и крутизны инерционных уклонов ПК-7.3.4).
29. Динамика движения поезда. Основное уравнение движения (ПК-7.3.4).
30. Методы решения уравнения движения поезда (ПК-7.3.4).
31. Аналитическое интегрирование уравнения движения поезда (ПК-7.3.4).
32. Графические методы определения скорости и времени хода поезда (ПК-7.3.4).
33. Назначение и содержание экономических изысканий. Цель и методы определения местного района тяготения железных дорог. (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.3.4).
34. Особенности формирования грузо- и пассажиропотоков в современных условиях развития рыночных отношений (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.3.4).
35. Общие размеры грузовых и пассажирских перевозок. Влияние экономических характеристик железнодорожных линий на выбор основных параметров проектирования железных дорог (ПК-7.3.4).
36. Грузооборот, грузопоток, вагонопотоки, весовые характеристики вагонов. Рабочая схема грузопотоков. Неравномерность перевозок по направлениям (ПК-7.3.4).
37. Местный район тяготения проектируемой железной дороги. Местные грузовые перевозки. (ПК-7.3.4).
38. Транзитный район исследования (ПК-7.3.4).
39. Сооружения и устройства локомотивного хозяйства. (ПК-7.3.4).
40. Расчет потребного локомотивного парка (ПК-7.3.4).

## **Модуль 2**

(для всех форм обучения)

1. Изыскания и проектирование железных дорог как научная дисциплина. Железная дорога как техническая система (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
2. Стадийность проектирования и содержание проектов железных дорог (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
3. Основные измерители мощности железных дорог. Понятие о расчетной мощности проектируемой железнодорожной линии (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
4. Основные технические параметры железных дорог, их характеристика, взаимосвязь и влияние на пропускную способность (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).

5. Основные технические параметры железных дорог, их характеристика, взаимосвязь и влияние на провозную способность (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5).
6. Понятие о трассе железнодорожной линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
7. Понятие о плане железнодорожной линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
8. Круговые кривые. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
9. Недостатки кривых малых радиусов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
10. Переходные кривые. Определение длины переходной кривой. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
11. Зависимые кривые, условия движения поезда в их пределах (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
12. Нормы проектирования плана линии. Влияние грузопотока на параметры плана линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
13. Основные показатели плана трассы (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
14. Понятие о продольном профиле железнодорожной линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
15. Классификация уклонов продольного профиля (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
16. Ограничивающие уклоны. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
17. уклоны проектирования. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
18. Требования плавности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
19. Требования безопасности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
20. Требования бесперебойности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
21. Экономические требования, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
22. Длина элементов профиля и их сопряжение. Основные показатели продольного профиля (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
23. Экономика проектирования плана железных дорог (ПК-7.3.4).
24. Экономика проектирования продольного профиля железных дорог (ПК-7.3.4).
25. Виды раздельных пунктов и их размещение на однопутных железных дорогах. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
26. Проектирование плана и продольного профиля в пределах раздельных пунктов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
27. Факторы, влияющие на выбор направления проектируемой железной дороги. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
28. Классификация трассировочных ходов по топографическим условиям их достоинства и недостатки. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
29. Основные принципы трассирования железных дорог на участках вольных ходов. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
30. Основные принципы трассирования железных дорог на участках напряженных ходов. Экономика сложного развития трассы в горных условиях (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
31. Особенности трассирования на участках развития склоновых процессов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
32. Особенности трассирования в районах карстообразования (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).

33. Особенности трассирования заболоченных районах ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
34. Особенности трассирования в снегозаносимых районах (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
35. Особенности трассирования в районах распространения наледей (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
36. Особенности трассирования в районах распространения вечномёрзлых грунтов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
37. Общие понятия о малых искусственных сооружениях. Типы и конструкции малых мостов и труб. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
38. Размещение водопропускных сооружений по трассе и определение границ водосборов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
39. Виды стока поверхностных вод и факторы его определяющие. Характеристики водосборных бассейнов и их влияние на процесс стока поверхностных вод (ПК-7.3.4).
40. Основные положения теории стока поверхностных вод. Гидрограф стока. Методики расчета ливневого стока заданной вероятности превышения для проектирования малых искусственных сооружений (ПК-7.3.4).
41. Проектирование плана и продольного профиля железной дороги в пределах малых водопропускных сооружений (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
42. Критерии и классификация вариантов решений, возникающих при проектировании железных дорог (ПК-7.3.4).
43. Определение строительной стоимости для сравнения вариантов проектных решений (ПК-7.3.4).
44. Определение эксплуатационных расходов для сравнения вариантов проектных решений (ПК-7.3.4).
45. Основные технические и эксплуатационные показатели сравниваемых вариантов проектируемых линий. Техничко-экономическое сравнение вариантов проектных решений при единовременных капитальных вложениях (ПК-7.3.4).
46. Влияние показателей плана и продольного профиля на эксплуатационные расходы (ПК-7.3.4).
47. Типы сооружений на пересечениях железной дорогой водных препятствий. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
48. Комплекс сооружений мостового перехода (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
49. Изыскания мостовых переходов. Основные требования к мостовому переходу. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
50. Выбор места мостового перехода (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
51. Определение отверстия моста через большой водоток (ПК-7.3.4).
52. План и продольный профиль трассы в пределах мостового перехода. Определение минимальной отметки проектной линии на мосту и на пойме (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
53. Виды и назначение регуляционных сооружений (ПК-7.3.4).
54. Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. План и продольный профиль железнодорожных тоннелей (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
55. Особенности трассирования на участках с тоннельными пересечениями (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
56. Приемы сложного развития трассы. Классификация тоннелей (ПК-7.3.4).
57. Классификация обходов барьерных объектов (участков). Нормы проектирования плана и продольного профиля обходов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
58. Нормативные требования к проектированию трассы, водопропускных сооружений и земляного полотна на обходах барьерных объектов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).

### Модуль 3

(для всех форм обучения)

1. Роль современных железных дорог в развитии производительных сил страны. Состояние транспортной инфраструктуры (ПК-7.1.1, ПК-7.1.4, ПК-7.3.4).
2. Мощность эксплуатируемых железных дорог. Пути увеличения мощности (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
3. Мероприятия по увеличению пропускной способности существующих железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
4. Мероприятия по увеличению провозной способности существующих железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
5. Организационно-технические и реконструктивные мероприятия по увеличению мощности эксплуатируемых железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
6. Проектирование вторых путей. Параметры второго пути. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
7. Расположение второго пути в плане. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
8. Расположение второго пути в профиле. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
9. Совмещенное и раздельное земляное полотно двухпутных железных дорог. Их достоинства. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
10. Совмещенное и раздельное земляное полотно двухпутных железных дорог. Их недостатки. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
11. Условия проектирования раздельного земляного полотна (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
12. Сторонность второго пути. Факторы, определяющие сторонность второго пути (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
13. Способы переключения сторонности второго пути. Технологическая последовательность смены сторонности. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
14. Достоинства и недостатки смены сторонности (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
15. Анализ трассы существующих железных дорог. Факторы сложного плана, крутых уклонов и чрезмерного удлинения линии (ПК-7.1.2, ПК-7.2.1).
16. Улучшение трассы эксплуатируемых железных дорог. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1).
17. Техничко-экономический анализ реконструкции плана и профиля (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1).
18. Реконструкционные мероприятия по повышению скоростей движения и веса поездов (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
19. Влияние экономических показателей работы железной дороги на выбор реконструкционных мероприятий (ПК-7.3.4).
20. Принципы проектирования вторых путей. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
21. Комплексность проектных решений. Учет непрерывности движения поездов (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
22. Нормы и требования при проектировании реконструкции плана вторых путей ж.д. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
23. Нормы и требования при проектировании реконструкции продольного профиля вторых путей ж.д. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
24. Исходные данные для проектирования реконструкции продольных. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
25. Исходные данные для проектирования реконструкции поперечных профилей земляного полотна. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
26. Исходные данные для проектирования реконструкции ИССО. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
27. Проектирование реконструкции продольного профиля. Проектная и расчетная головки рельсов (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).

28. Подъемки и понижения при проектировании реконструкции продольного профиля (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
29. Условие сохранения обочины земляного полотна при проектировании реконструкции продольного профиля (ПК-7.3.4).
30. Проектирование реконструкции поперечных профилей 1 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
31. Проектирование реконструкции поперечных профилей 2 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
32. Проектирование реконструкции поперечных профилей 3 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
33. Проектирование реконструкции поперечных профилей. Типы поперечных профилей при реконструкции. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
34. Технологическая последовательность выполнения работ по сооружению второго пути (ПК-7.3.4).
35. Реконструкция плана эксплуатируемых железных дорог (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
36. Методы проектирования плана при реконструкции. Понятие эвольвенты (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
37. Метод угловых диаграмм. Свойства угловых диаграмм. Правило знаков при определении сдвигов (ПК-7.3.4).
38. Методы съемки существующей кривой. Требования к методам съемки и обработки полевых материалов (ПК-7.3.4).
39. Построение угловой диаграммы существующей кривой (ПК-7.3.4).
40. Подбор радиуса проектной кривой. Точка СК, ее свойство (ПК-7.3.4).
41. Определение сдвигов при выправке круговой кривой.
42. Переходные кривые. Их влияние на величину сдвигов (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
43. Проектирование плана вторых путей.
44. Элементы кривой второго пути. Их расчет (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
45. Комплексное проектирование плана, продольного и поперечных профилей (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
46. График сводных данных (ПК-7.3.4).
47. Междупутные расстояния. Классификация междупутных расстояний. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
48. Условия применения типов поперечных профилей (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
49. Алгоритм решения плановой задачи при реконструкции (ПК-7.3.4).

### **Курсовой проект**

В соответствии с учебным планом в **модуле 2** обучающиеся выполняют курсовой проект.

Курсовой проект является элементом самостоятельной работы обучающихся и должен показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области изыскания и проектирования железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

Примерный план написания курсового проекта, требования к его оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта, размещенных в ЭИОС ПГУПС ([sdo.pgups.ru](http://sdo.pgups.ru)).

#### Перечень курсовых проектов

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по теме: «Проектирование участка новой железнодорожной линии».

### Примерный план написания курсового проекта:

Введение

1. Характеристика района проектирования.
2. Трассирование
3. Проектирование плана
4. Проектирование продольного профиля
5. Размещение отдельных пунктов
6. Размещение водопропускных сооружений
7. Определение строительной стоимости
8. Определение эксплуатационных расходов
9. Сравнение вариантов

Вывод

Библиографический список

Приложения

### Перечень вопросов к защите курсового проекта

#### **Модуль 2**

1. Понятие о трассе и плане железнодорожной линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
2. Определение параметров круговых кривых. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
3. Переходные кривые. Определение длины переходной кривой. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
4. Нормы проектирования плана линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
5. Основные показатели плана трассы (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
6. Понятие о продольном профиле железнодорожной линии. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
7. Требования плавности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
8. Требования безопасности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
9. Требования бесперебойности, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
10. Экономические требования, предъявляемые к проектированию продольного профиля железной дороги (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
11. Длина элементов профиля и их сопряжение. Основные показатели продольного профиля (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
12. Экономика проектирования плана и продольного профиля железных дорог (ПК-7.3.4).
13. Виды отдельных пунктов и их размещение на однопутных железных дорогах. Проектирование плана и продольного профиля в пределах отдельных пунктов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
14. Факторы, влияющие на выбор направления проектируемой железной дороги. Классификация трассировочных ходов по топографическим условиям их достоинства и недостатки. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
15. Трассирование на участках вольных ходов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
16. Основные принципы трассирования железных дорог на участках напряженных ходов. Экономика сложного развития трассы в горных условиях (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).

17. Общие понятия о малых искусственных сооружениях. Размещение водопропускных сооружений по трассе и определение границ водосборов (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
18. Проектирование плана и продольного профиля железной дороги в пределах малых водопропускных сооружений (ПК-7.1.2, ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
19. Определение строительной стоимости для сравнения вариантов проектных решений (ПК-7.3.4).
20. Определение эксплуатационных расходов для сравнения вариантов проектных решений (ПК-7.3.4).
21. Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений при единовременных капитальных вложениях (ПК-7.3.4).
22. Влияние показателей плана и продольного профиля на эксплуатационные расходы (ПК-7.3.4).

### **Курсовая работа**

В соответствии с учебным планом в модуле 3 обучающиеся выполняют курсовую работу.

Курсовая работа является элементом самостоятельной работы обучающихся и должна показать способность самостоятельно работать с нормативными документами, обобщать литературные источники и практический опыт в области изыскания и проектирования реконструкции железных дорог.

Примерный план написания курсовой работы, требования к ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы, размещенных в ЭИОС ПГУПС ([sdo.pgups.ru](http://sdo.pgups.ru)).

#### Перечень курсовых работ

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовую работу по теме: «Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры».

Примерный план написания курсового проекта:

Введение

1. Усиление мощности эксплуатируемых железных дорог.
2. Мероприятия по увеличению мощности эксплуатируемых железных дорог.
3. Проектирование вторых путей.
4. Реконструкция продольного профиля железной дороги.
5. Реконструкция плана железных дорог.
6. Реконструкция поперечных профилей.
7. Комплексное проектирование реконструкции существующих железных дорог и вторых путей.

Вывод

Библиографический список

Приложения

#### Перечень вопросов к защите курсовой работы

### **Модуль 3**

1. Мощность эксплуатируемых железных дорог. Пути увеличения мощности (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
2. Мероприятия по увеличению пропускной способности существующих железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
3. Мероприятия по увеличению провозной способности существующих железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).

4. Организационно-технические и реконструктивные мероприятия по увеличению мощности эксплуатируемых железных дорог (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
5. Проектирование вторых путей. Параметры второго пути. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
6. Расположение второго пути в плане. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
7. Расположение второго пути в профиле. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
8. Совмещенное и раздельное земляное полотно двухпутных железных дорог. Их достоинства. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
9. Совмещенное и раздельное земляное полотно двухпутных железных дорог. Их недостатки. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
10. Условия проектирования раздельного земляного полотна (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
11. Сторонность второго пути. Факторы, определяющие сторонность второго пути (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
12. Способы переключения сторонности второго пути. Технологическая последовательность смены сторонности. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
13. Достоинства и недостатки смены сторонности (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
14. Анализ трассы существующих железных дорог. Факторы сложного плана, крутых уклонов и чрезмерного удлинения линии (ПК-7.1.2, ПК-7.2.1).
15. Улучшение трассы эксплуатируемых железных дорог. (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1).
16. Техничко-экономический анализ реконструкции плана и профиля (ПК-7.1.2, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1).
17. Реконструкционные мероприятия по повышению скоростей движения и веса поездов (ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.3.4).
18. Влияние экономических показателей работы железной дороги на выбор реконструкционных мероприятий (ПК-7.3.4).
19. Принципы проектирования вторых путей. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
20. Комплексность проектных решений. Учет непрерывности движения поездов (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
21. Нормы и требования при проектировании реконструкции плана вторых путей ж.д. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
22. Нормы и требования при проектировании реконструкции продольного профиля вторых путей ж.д. (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
23. Исходные данные для проектирования реконструкции продольных. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
24. Исходные данные для проектирования реконструкции поперечных профилей земляного полотна. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
25. Исходные данные для проектирования реконструкции ИССО. Циклический принцип проектирования (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
26. Проектирование реконструкции продольного профиля. Проектная и расчетная головки рельсов (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
27. Подъемки и понижения при проектировании реконструкции продольного профиля (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
28. Условие сохранения обочины земляного полотна при проектировании реконструкции продольного профиля (ПК-7.3.4).
29. Проектирование реконструкции поперечных профилей 1 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
30. Проектирование реконструкции поперечных профилей 2 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
31. Проектирование реконструкции поперечных профилей 3 типа. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).

32. Проектирование реконструкции поперечных профилей. Типы поперечных профилей при реконструкции. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
33. Технологическая последовательность выполнения работ по сооружению второго пути (ПК-7.3.4).
34. Реконструкция плана эксплуатируемых железных дорог (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
35. Методы проектирования плана при реконструкции. Понятие эвольвенты (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
36. Метод угловых диаграмм. Свойства угловых диаграмм. Правило знаков при определении сдвигов (ПК-7.3.4).
37. Методы съемки существующей кривой. Требования к методам съемки и обработки полевых материалов (ПК-7.3.4).
38. Построение угловой диаграммы существующей кривой (ПК-7.3.4).
39. Подбор радиуса проектной кривой. Точка СК, ее свойство (ПК-7.3.4).
40. Определение сдвигов при выправке круговой кривой.
41. Переходные кривые. Их влияние на величину сдвигов (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
42. Проектирование плана вторых путей.
43. Элементы кривой второго пути. Их расчет (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
44. Комплексное проектирование плана, продольного и поперечных профилей (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
45. График сводных данных (ПК-7.3.4).
46. Междупутные расстояния. Классификация междупутных расстояний. (ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
47. Условия применения типов поперечных профилей (ПК-7.1.4, ПК-7.2.1, ПК-7.3.4).
48. Алгоритм решения плановой задачи при реконструкции (ПК-7.3.4).

### 3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

Таблица 3.1 – Модуль 1

| № п/п | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                | Показатель оценивания                                                                                    | Критерии оценивания                       | Шкала оценивания |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| 1.    | Практическое задание                                                                               | Правильность выполнения практического задания                                                            | Задание выполнено правильно без замечаний | 30               |
|       |                                                                                                    |                                                                                                          | Задание выполнено правильно с замечаниями | 1-29             |
|       |                                                                                                    |                                                                                                          | Задание выполнено неправильно             | 0                |
|       |                                                                                                    | <b>Итого максимальное количество баллов за выполнение практического задания на практических занятиях</b> |                                           | <b>30</b>        |
| 2.    | Тестовое задание № 1 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                                                      | Получен правильный ответ на вопрос        | 0,4              |
|       |                                                                                                    |                                                                                                          | Получен неправильный ответ на вопрос      | 0                |
|       |                                                                                                    | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 1</b>                                      |                                           | <b>4</b>         |

| № п/п                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                    | Показатель оценивания                                         | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 3.                                   | Тестовое задание № 2<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 2  |                                      |                  |
| 4.                                   | Тестовое задание № 3<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 3  |                                      |                  |
| 5.                                   | Тестовое задание № 4<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 4  |                                      |                  |
| 6.                                   | Тестовое задание № 5<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 5  |                                      |                  |
| 7.                                   | Тестовое задание № 6<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 6  |                                      |                  |
| 8.                                   | Тестовое задание № 7<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 7  |                                      |                  |
| 9.                                   | Тестовое задание № 8<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 8  |                                      |                  |
| 10.                                  | Тестовое задание № 9<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))  | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 9  |                                      |                  |
| 11.                                  | Тестовое задание № 10<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,4              |
|                                      |                                                                                                        |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                        | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 10 |                                      |                  |
| ИТОГО максимальное количество баллов |                                                                                                        |                                                               |                                      | 70               |

**Примечание:** Тестовые задания обучающиеся очной формы обучения проходят в часы занятий в присутствии преподавателя.

Таблица 3.2 – Модуль 2

| № п/п | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                   | Показатель оценивания                                               | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1.    | Тестовое задание № 1<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 1</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 2.    | Тестовое задание № 2<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 2</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 3.    | Тестовое задание № 3<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 3</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 4.    | Тестовое задание № 4<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 4</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 5.    | Тестовое задание № 5<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 5</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 6.    | Тестовое задание № 6<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 6</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 7.    | Тестовое задание № 7<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 7</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 8.    | Тестовое задание № 8<br>(в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|       |                                                                                                       |                                                                     | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|       |                                                                                                       | <b>Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 8</b> |                                      | <b>7</b>         |
| 9.    | Тестовое задание № 9<br>(в тестовом задании 10                                                        | Правильность ответа                                                 | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |

| № п/п                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                 | Показатель оценивания                                         | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
|                                      | вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru))                                              |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                     | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 9  |                                      | 7                |
| 10.                                  | Тестовое задание № 10 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                           | Получен правильный ответ на вопрос   | 0,7              |
|                                      |                                                                                                     |                                                               | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                     | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 10 |                                      | 7                |
| ИТОГО максимальное количество баллов |                                                                                                     |                                                               |                                      | 70               |

**Примечание:** Тестовые задания обучающиеся очной формы обучения проходят в часы занятий в присутствии преподавателя.

Таблица 3.3 – Модуль 3

| № п/п                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                | Показатель оценивания                                        | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1.                                   | Тестовое задание № 1 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                          | Получен правильный ответ на вопрос   | 1,75             |
|                                      |                                                                                                    |                                                              | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                    | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 1 |                                      |                  |
| 2.                                   | Тестовое задание № 2 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                          | Получен правильный ответ на вопрос   | 1,75             |
|                                      |                                                                                                    |                                                              | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                    | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 2 |                                      |                  |
| 3.                                   | Тестовое задание № 3 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                          | Получен правильный ответ на вопрос   | 1,75             |
|                                      |                                                                                                    |                                                              | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                    | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 3 |                                      |                  |
| 4.                                   | Тестовое задание № 4 (в тестовом задании 10 вопросов, тест выполняется в ЭИС ПГУПС (sdo.pgups.ru)) | Правильность ответа                                          | Получен правильный ответ на вопрос   | 1,75             |
|                                      |                                                                                                    |                                                              | Получен неправильный ответ на вопрос | 0                |
|                                      |                                                                                                    | Итого максимальное количество баллов за тестовое задание № 4 |                                      |                  |
| ИТОГО максимальное количество баллов |                                                                                                    |                                                              |                                      | 70               |

**Примечание:** Тестовые задания обучающиеся очной формы обучения проходят в часы занятий в присутствии преподавателя.

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта и курсовой работы приведены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.4 – Модуль 2

| №<br>п/п                                     | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания                                                                                                        | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1                                            | Пояснительная записка к курсовому проекту                           | 1. Соответствие исходных данных выданному заданию                                                                            | Соответствует                        | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
|                                              |                                                                     | 2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами | Все принятые решения обоснованы      | 20               |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Принятые решения обоснованы частично | 1-19             |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
|                                              |                                                                     | 3. Соответствие пояснительной записки требованиям оформления                                                                 | Соответствует                        | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
| Итого максимальное количество баллов по п. 1 |                                                                     |                                                                                                                              |                                      | 30               |
| 2                                            | Графические материалы                                               | 1. Правильность выполнения                                                                                                   | Выполнено правильно                  | 35               |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Выполнено частично правильно         | 1-34             |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Выполнено неправильно                | 0                |
|                                              |                                                                     | 2. Соответствие чертежей требованиям оформления                                                                              | Соответствует                        | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
| Итого максимальное количество баллов по п. 2 |                                                                     |                                                                                                                              |                                      | 40               |
| ИТОГО максимальное количество баллов         |                                                                     |                                                                                                                              |                                      | 70               |

Таблица 3.5 – Модуль 3

| № п/п                                        | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания                                                                                                        | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1                                            | Пояснительная записка к курсовой работе                             | 1. Соответствие исходных данных выданному заданию                                                                            | Соответствует                        | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
|                                              |                                                                     | 2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами | Все принятые решения обоснованы      | 20               |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Принятые решения обоснованы частично | 1-19             |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
|                                              |                                                                     | 3. Соответствие пояснительной записки требованиям оформления                                                                 | Соответствует                        | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Не соответствует                     | 0                |
| Итого максимальное количество баллов по п. 1 |                                                                     |                                                                                                                              |                                      | 30               |
| 2                                            | Графические материалы                                               | 1. Правильность выполнения                                                                                                   | Выполнено правильно                  | 35               |
|                                              |                                                                     |                                                                                                                              | Выполнено частично правильно         | 1-34             |

| №<br>п/п                                     | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Показатель оценивания                           | Критерии оценивания   | Шкала оценивания |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
|                                              |                                                                     | 2. Соответствие чертежей требованиям оформления | Выполнено неправильно | 0                |
|                                              |                                                                     |                                                 | Соответствует         | 5                |
|                                              |                                                                     |                                                 | Не соответствует      | 0                |
| Итого максимальное количество баллов по п. 2 |                                                                     |                                                 |                       | 40               |
| ИТОГО максимальное количество баллов         |                                                                     |                                                 |                       | 70               |

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Таблица 4.1 – Модуль 1

| Вид контроля                     | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий контроль успеваемости | Тестовые задания № 1 – 10                                           | 70                                                   | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1<br>Допуск к зачету/экзамену $\geq 50$ баллов*                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Промежуточная аттестация      | Перечень вопросов к зачету                                          | 30                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul> |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                                                     | <b>100</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3. Итоговая оценка</b>        | «зачтено» - 60-100 баллов*<br>«не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.) |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

\* Зачет «автоматом» выставляется в случае посещения обучающимся более 80% лекционных занятий, вне зависимости от набранного количества баллов.  
Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы зачета. Зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2 (модуль 1).

Таблица 4.2 – Модуль 2

| Вид контроля                     | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                                          | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий контроль успеваемости | Тестовые задания № 1 – 10                                                                                                                    | 70                                                   | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2<br>Допуск к зачету/экзамену $\geq 50$ баллов                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. Промежуточная аттестация      | Перечень вопросов к экзамену                                                                                                                 | 30                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul> |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                                                                                                                              | <b>100</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3. Итоговая оценка</b>        | «Отлично» - 86-100 баллов<br>«Хорошо» - 75-85 баллов<br>«Удовлетворительно» - 60-74 баллов<br>«Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Экзаменационный билет содержит два вопроса из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2 (модуль 2).

Таблица 4.3 – Модуль 3

| Вид контроля                     | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий контроль успеваемости | Тестовые задания № 1 – 4                                            | 70                                                   | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1<br>Допуск к зачету/экзамену $\geq 50$ баллов*                                                                                                                                                                                            |
| 2. Промежуточная аттестация      | Перечень вопросов к зачету                                          | 30                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на</li> </ul> |

| Вид контроля              | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания                             |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                           |                                                                     |                                                      | вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов. |
| <b>ИТОГО</b>              |                                                                     | <b>100</b>                                           |                                                  |
| <b>3. Итоговая оценка</b> | «зачтено» - 60-100 баллов*<br>«не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.) |                                                      |                                                  |

\* Зачет «автоматом» выставляется в случае посещения обучающимся более 80% лекционных занятий, вне зависимости от набранного количества баллов.  
 Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы зачета.  
 Зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2 (модуль 1).

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблицы 3.3.

### Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Таблица 4.4 – Модуль 2

| Вид контроля                | Материалы, необходимые для оценивания                                                                                                        | Максимальное количество баллов в процессе оценивания | Процедура оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий контроль         | Курсовой проект                                                                                                                              | 70                                                   | Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3<br>Допуск к защите курсового проекта/работы > 45 баллов                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Промежуточная аттестация | Вопросы к защите курсового проекта                                                                                                           | 30                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul> |
| <b>ИТОГО</b>                |                                                                                                                                              | <b>100</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3. Итоговая оценка</b>   | «Отлично» - 86-100 баллов<br>«Хорошо» - 75-85 баллов<br>«Удовлетворительно» - 60-74 баллов<br>«Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Процедура защиты и оценивания курсового проекта приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

### Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Таблица 4.5 – Модуль 3

| Вид контроля                     | Материалы,<br>необходимые для<br>оценивания                                                                                                  | Максимальное<br>количество<br>баллов в про-<br>цессе оценива-<br>ния | Процедура<br>оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий контроль              | Курсовая работа                                                                                                                              | 70                                                                   | Количество баллов определя-<br>ется в соответствии с таблицей<br>3.4<br>Допуск к защите курсового<br>проекта/работы > 45 баллов                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Промежуточная ат-<br>тестация | Вопросы к защите<br>курсовой работы                                                                                                          | 30                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на<br/>вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно пол-<br/>ные ответы на вопросы –<br/>20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы<br/>на вопросы или часть во-<br/>просов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на во-<br/>просы или вопросы не рас-<br/>крыты – 0...10 баллов.</li> </ul> |
| <b>ИТОГО</b>                     |                                                                                                                                              | <b>100</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3. Итоговая оценка</b>        | «Отлично» - 86-100 баллов<br>«Хорошо» - 75-85 баллов<br>«Удовлетворительно» - 60-74 баллов<br>«Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.) |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Процедура защиты и оценивания курсовой работы приведены в Методических указа-  
ниях по выполнению курсового проекта.

#### 5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

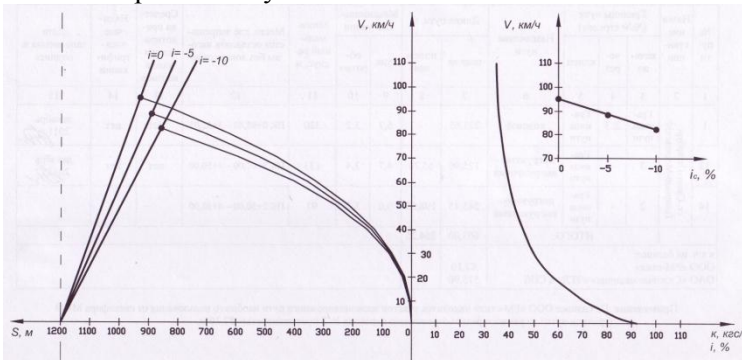
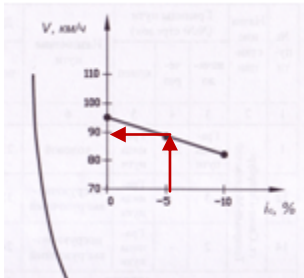
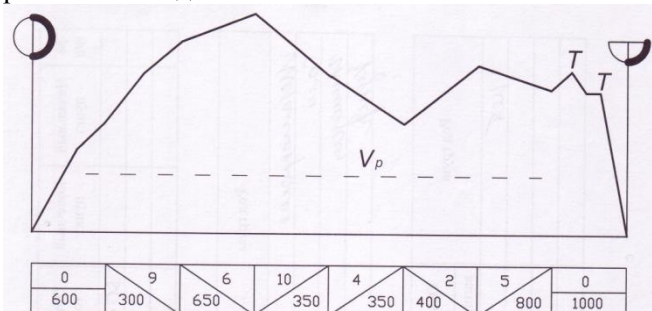
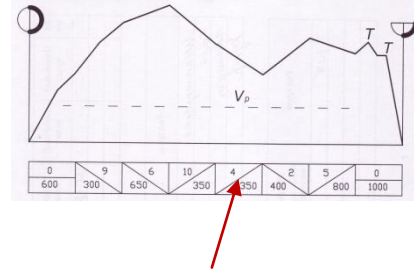
Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью  
оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, уме-  
ний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения  
компетенций.

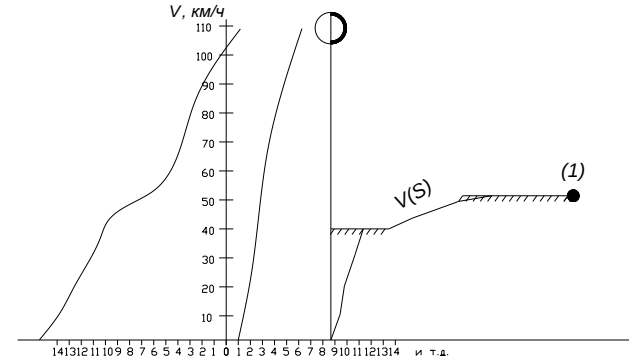
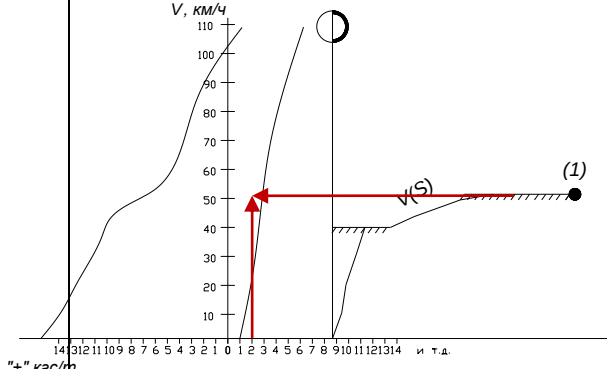
Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам  
освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br><b>Знает - 1; Умеет- 2;</b><br><b>Опыт деятельности - 3</b><br><b>(владеет/имеет навыки)</b> | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b> | <b>Эталон ответа</b>                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |                                                                                                            |
| <b>ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                 |                                                                                                            |
| <b>ПК-7.1.1 Знает</b> требования законодательства РФ в сфере технического регулирования                                                 | Продемонстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, какой нормативный документ определяет требования к составу и содержанию проектной документации на сооружение линейных объектов капитального строительства | -                                                                               | Постановление Правительства № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» |
|                                                                                                                                         | Продемонстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, какой применяется при выполнении тяговых расчетов                                                                                                         | —                                                                               | Правила тяговых расчетов для поездной работы                                                               |
|                                                                                                                                         | Продемонстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к новому строительству                                                                               | -                                                                               | строительство новых железнодорожных линий                                                                  |
|                                                                                                                                         | Продемонстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к реконструкции                                                                                      | -                                                                               | – строительство вторых путей,<br>– удлинение станционных путей,<br>– электрификация участка.               |
|                                                                                                                                         | Продемонстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, в сфере технического регулирования, указав, что для <b>транспортного строительства</b> относится к техническому перевооружению                                                                        | -                                                                               | – изменение системы СЦБ;<br>– замена локомотивного парка на более мощный.                                  |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки)                                                                                                                                                               | Содержание задания                                                                                                                                                                                      | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)     | Эталон ответа                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7.1.4 Знает</b> требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог | Продemonстрируйте знание законодательства Российской Федерации, указав, стадии проектирования                                                                                                           | -                                                                            | – проектная документация;<br>– рабочая документация.       |
| <b>ПК-7.3.4 Имеет навыки</b> расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств                                                                                                                         | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>тяги</b> при движении поезда <b>на спуске по кривой</b>           | -                                                                            | $r = f_k - \omega_o + \omega_i - \omega_r$                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>торможения</b> при движении поезда <b>на подъеме по кривой</b>     | -                                                                            | $r = -b_T - \omega_{ox} - \omega_i - \omega_r$             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав чему равна удельная равнодействующая сил в режиме <b>холостого хода</b> при движении поезда <b>по площадке и кривой</b> | -                                                                            | $r = -\omega_{ox} - \omega_r$                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав силы, действующие на поезд                                                                                              | – сила тяги,<br>– сила трения;<br>– сила торможения;<br>– силы сопротивления | – сила тяги,<br>– сила торможения;<br>– силы сопротивления |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) | Эталон ответа                                                                                             |     |     |     |      |   |   |     |     |     |     |     |     |     |      |   |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, чему равно ограничение скорости при движении на спуск по тормозам, если известно, что уклон, на котором осуществляется торможение <math>-5\text{ ‰}</math>, полный тормозной путь - 1200 м.</p>                                                                                                                        | -                                                                        |  <p>Ответ: 90 км/ч</p> |     |     |     |      |   |   |     |     |     |     |     |     |     |      |   |                                                                                                         |
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какой элемент профиля является расчетным подъемом?</p>  <table border="1" data-bbox="468 1251 1072 1299"><tr><td>0</td><td>9</td><td>6</td><td>10</td><td>4</td><td>2</td><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>600</td><td>300</td><td>650</td><td>350</td><td>350</td><td>400</td><td>800</td><td>1000</td></tr></table> | 0                                                                        | 9                                                                                                         | 6   | 10  | 4   | 2    | 5 | 0 | 600 | 300 | 650 | 350 | 350 | 400 | 800 | 1000 | - |  <p>Ответ: «+4»</p> |
| 0                                                                                                           | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6                                                                        | 10                                                                                                        | 4   | 2   | 5   | 0    |   |   |     |     |     |     |     |     |     |      |   |                                                                                                         |
| 600                                                                                                         | 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 650                                                                      | 350                                                                                                       | 350 | 400 | 800 | 1000 |   |   |     |     |     |     |     |     |     |      |   |                                                                                                         |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)         | Эталон ответа                                                   |     |   |   |     |     |     |     |     |   |                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, определив режим движения поезда по уклону «-2»</p>  <p>"+" кс/т</p> <table border="1" data-bbox="777 853 1077 895"><tr><td>0</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td>600</td><td>300</td><td>650</td><td>350</td><td>350</td></tr></table> | 0                                                                                | 4                                                               | 5   | 2 | 7 | 600 | 300 | 650 | 350 | 350 | - |  <p>Ответ: ЧФ (частичная тяга)</p> |
| 0                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                | 2                                                               | 7   |   |   |     |     |     |     |     |   |                                                                                                                       |
| 600                                                                                                         | 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 650                                                                              | 350                                                             | 350 |   |   |     |     |     |     |     |   |                                                                                                                       |
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие двигатели применяются в локомотивах в качестве тяговых</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                                                                | электродвигатели постоянного тока последовательного возбуждения |     |   |   |     |     |     |     |     |   |                                                                                                                       |
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, способы торможения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>– Механическое;<br/>– Динамическое;<br/>– Барабанное;<br/>– Электрическое</p> | <p>– Механическое;<br/>– Электрическое</p>                      |     |   |   |     |     |     |     |     |   |                                                                                                                       |

**Индикатор достижения компетенции**  
Знает - 1; Умеет- 2;  
Опыт деятельности - 3  
(владеет/имеет навыки)

Содержание задания

Продemonстрируйте **навыки** расчета и проектирования железных дорог, указав, чему равна установившаяся скорость при движении поезда по уклону «+5‰»

Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)

-

Эталон ответа

Ответ: 58 км/ч

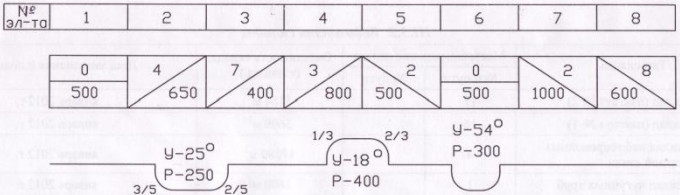
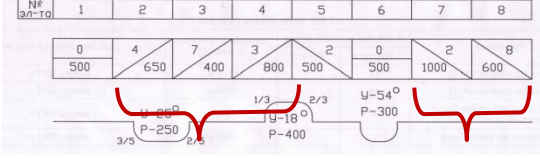
|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 9   | 6   | 10  | 5   | 2   | 4   |
| 600 | 300 | 650 | 400 | 350 | 400 | 800 |

Продemonстрируйте **навыки** расчета и проектирования железных дорог, указав, что произойдет со скоростью в точке (1) и почему

-

Скорость будет уменьшаться, потому что установившаяся скорость меньше, чем та, что в точке (1)

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | Содержание задания                                                                                                                                       | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                 | Эталон ответа                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, по какой формуле определяется расчетная масса поезда                    | -                                                                                                                                                                                                                                        | $Q_p = \frac{F_{кр} - P \cdot (\omega_o' + i_p)}{\omega_o'' + i_p}$                                                                      |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какими бывают режимы торможения                                         | – Экстренное,<br>– Вынужденное,<br>– Регулировочное,<br>– Служебное                                                                                                                                                                      | – Экстренное,<br>– Регулировочное,<br>– Служебное                                                                                        |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, что в себя включают энергетические расчеты                              | – определение расхода электрической энергии или дизельного топлива,<br>– определение времени хода поезда по участку,<br>– механической работы сил сопротивления,<br>– определение скорости движения поезда в определенный момент времени | – определение расхода электрической энергии и/или дизельного топлива,<br>– механической работы сил сопротивления                         |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, вид дифференциального уравнения движения поезда в режиме холостого хода | -                                                                                                                                                                                                                                        | $\frac{dV}{dt} = -120\omega_k$                                                                                                           |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, вид дифференциального уравнения движения поезда в режиме торможения     | -                                                                                                                                                                                                                                        | $\frac{dV}{dt} = -120(\omega_k + b_T)$                                                                                                   |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, каким образом осуществляется электрическое торможение                   | -                                                                                                                                                                                                                                        | Путем перевода тяговых электродвигателей в генераторный режим и преобразования ими механической энергии движения поезда в электрическую. |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                              | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие элементы продольного профиля можно спрямлять</p>  | <p>—</p>                                                                                                                                                     |  <p>Ответ: элементы 2-3-4 и 7-8</p>                                                                                   |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, какие ограничения скорости необходимо нанести при построении кривой <math>V(S)</math></p>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– по стрелочным переводам,</li> <li>– по кривым,</li> <li>– по руководящим подъемам,</li> <li>– по спускам</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– по стрелочным переводам,</li> <li>– по кривым,</li> <li>– по спускам</li> </ul>                                                                                 |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, на какие группы делятся экономические изыскания</p>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемные,</li> <li>– идеальные,</li> <li>– аналоговые,</li> <li>– титульные</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемные,</li> <li>– титульные</li> </ul>                                                                                                                     |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, в чем заключается сущность аналитического способа определения границ тяготения</p>                                                        | <p>–</p>                                                                                                                                                     | <p>– в установлении грузораздельных точек, от которых стоимость перевозки 1 т груза до какой-то общей точки по двум маршрутам через станции проектируемой и существующей железных дорог будет равной</p> |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, по какой формуле определяется грузооборот</p>                                                                                             | <p>—</p>                                                                                                                                                     | $\Gamma_{zo} = \sum_{i=1}^{\kappa} \Gamma_i l_i$                                                                                                                                                         |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | Содержание задания                                                                                                                                                                               | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                               | Эталон ответа                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог, указав, в каких случаях производятся экономические изыскания                                                            | – при проектировании новых путей,<br>– при переустройстве существующих железнодорожных линий,<br>– при консервации существующих железнодорожных линий,<br>– при разработке планов развития железнодорожного транспорта | – при проектировании новых путей,<br>– при переустройстве существующих железнодорожных линий,<br>– при разработке планов развития железнодорожного транспорта |
|                                                                                                             | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета и проектирования железных дорог с использованием современных компьютерных средств, указав, какие программы используются при выполнении тяговых расчетов. | -                                                                                                                                                                                                                      | Например, ИСКРА (можно указать другие)                                                                                                                        |

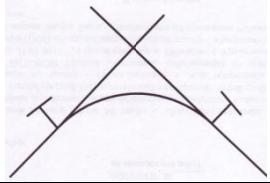
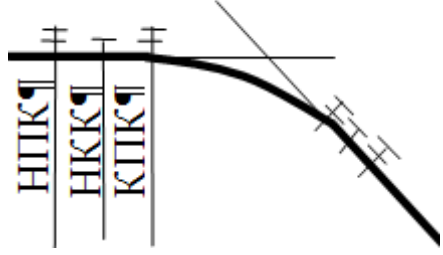
## Модуль 2

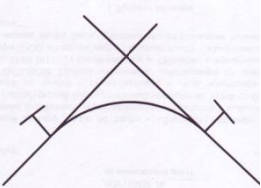
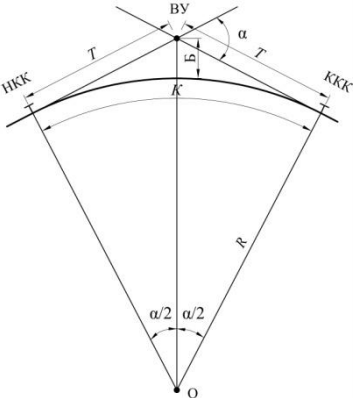
### ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог

|                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7.1.1</b> Знает требования законодательства РФ в сфере технического регулирования | Продemonстрируйте знание требований законодательства РФ в сфере технического регулирования, указав, от чего зависит категория проектируемой железной дороги | -                                                                                                                                                                                                                                                | От грузонапряженности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                         | Продemonстрируйте знание требований законодательства РФ в сфере технического регулирования, указав последовательность этапов инвестиционного проекта        | 1) Выполнение инженерных изысканий.<br>м) Публичный и ценовой аудит<br>н) Строительство железной дороги.<br>о) Разработка «Обоснования инвестиций» или «Технико-экономического обоснования» (ТЭО).<br>р) Оформление разрешения на строительство. | <b>Ответ:</b><br><b>д) Этап 1.</b> Разработка «Обоснования инвестиций» или «Технико-экономического обоснования» (ТЭО).<br><b>ф) Этап 2.</b> Экспертиза «Обоснования инвестиций» или ТЭО.<br><b>б) Этап 3.</b> Публичный и ценовой аудит<br><b>а) Этап 4.</b> Выполнение инженерных изысканий.<br><b>h) Этап 5.</b> Разработка проектной документации.<br><b>к) Этап 6.</b> Согласование проектной доку- |

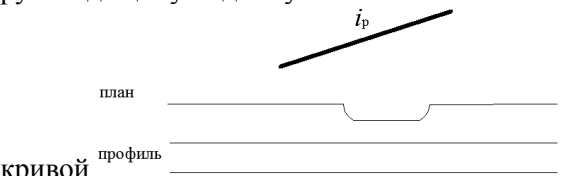
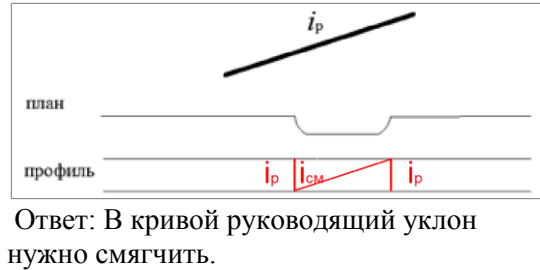
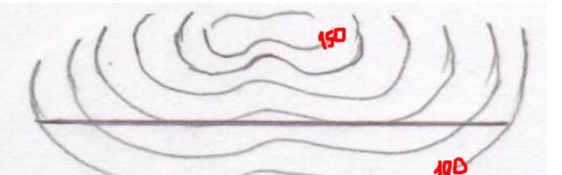
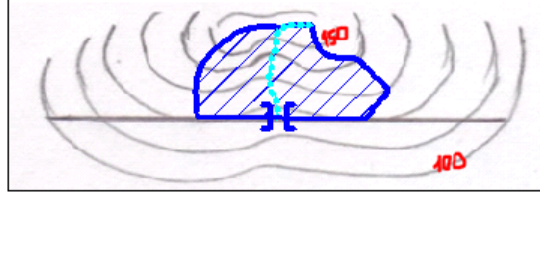
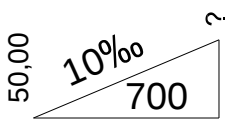
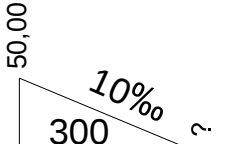
| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки)                     | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)                                                                                                                                                                                                                                                              | Эталон ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   | q) Экспертиза «Обоснования инвестиций» или ТЭО.<br>r) Принятие железной дороги в постоянную эксплуатацию.<br>s) Разработка проектной документации.<br>t) Экспертиза проектной документации.<br>u) Разработка рабочей документации.<br>v) Согласование проектной документации                                                          | ментации.<br><b>і) Этап 7.</b> Экспертиза проектной документации.<br><b>і) Этап 8.</b> Разработка рабочей документации.<br><b>е) Этап 9.</b> Оформление разрешения на строительство.<br><b>с) Этап 10.</b> Строительство железной дороги.<br><b>g) Этап 11.</b> Принятие железной дороги в постоянную эксплуатацию. |
| <b>ПК-7.1.2</b> Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, по какой формуле определяется тангенс                                                          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $T = R \cdot tg \frac{\alpha}{2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                 | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, по какой формуле определяется длина кривой                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $K = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180}$                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                 | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие требования безопасности предъявляются к продольному профилю при проектировании | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение размыва и затопления</li> <li>– смягчение ограничивающего уклона в кривой</li> <li>– предупреждение снежных и песчаных заносов</li> <li>– пересечение с другими путями сообщения</li> <li>– обеспечение трогания поезда с места</li> <li>– устройство вертикальных</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение размыва и затопления,</li> <li>– пересечение с другими путями сообщения.</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

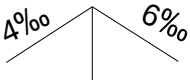
| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          | кривых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие требования бесперебойности предъявляются к продольному профилю при проектировании | <ul style="list-style-type: none"> <li>– предупреждение размыва и затопления</li> <li>– смягчение ограничивающего уклона в кривой</li> <li>– предупреждение снежных и песчаных заносов</li> <li>– пересечение с другими путями сообщения</li> <li>– обеспечение трогания поезда с места</li> <li>– устройство вертикальных кривых</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– смягчение ограничивающего уклона в кривой</li> <li>– предупреждение снежных и песчаных заносов</li> <li>– обеспечение трогания поезда с места</li> </ul> |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, какие проверки должны выполняться при подборе водопропускных сооружений                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение гидравлических требований</li> <li>– выполнение динамических требований</li> <li>– выполнение конструктивных требований</li> <li>– выполнение климатических требований</li> </ul>                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение гидравлических требований,</li> <li>– выполнение конструктивных требований</li> </ul>                                                         |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля, мостов, указав, по какой формуле определяется минимальная отметка проектной линии в пределах судоходного пролета мостового перехода                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $H_{\min(c)} = PCY + H + c - d$                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования продольного профиля тоннелей, указав, по какой формуле определяется максимальный уклон проектной линии в тоннеле, расположенном в кривой                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $i_{\tau} = i_p \cdot m - i_{\vartheta(\kappa)}$                                                                                                                                                  |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                                   | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов и укажите, из каких элементов состоит план трассы                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Прямые участки пути</li> <li>– Круговые кривые</li> <li>– Переходные кривые</li> </ul>                                                                     |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей и укажите, какими параметрами характеризуются прямые участки плана трассы дороги                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Длина</li> <li>– Дирекционный угол</li> <li>– Уклон</li> <li>– Угол поворота</li> </ul>                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Длина</li> <li>– Дирекционный угол</li> </ul>                                                                                                              |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана и профиля железнодорожного пути, и дайте определение понятию трассы железной дороги                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                                                                                                 | Трассой называется пространственная ось железной дороги в уровне бровки земляного полотна.                                                                                                          |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей, схематично указав, расположение переходных кривых после их устройства<br> | -                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенностей проектирования железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей и укажите, что из перечисленного является фиксированными точками при проектировании трассы железной дороги?                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Место расположения мостового перехода</li> <li>– Станция примыкания</li> <li>– Место пересечения горного хребта</li> <li>– Место рекомендуемого обхода контурного препятствия</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Место расположения мостового перехода</li> <li>– Место пересечения горного хребта</li> <li>– Место рекомендуемого обхода контурного препятствия</li> </ul> |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки)                                                                                                                                                        | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b> | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Продemonстрируйте знание особенностей проектирования плана железнодорожного пути, путепроводов, эстакад, тоннелей, указав, основные элементы круговой кривой</p>                                                                                                                                                                                | <p>-</p>                                                                        | <p>Ответ: Угол поворота, радиус, длина кривой, тангенс</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-7.1.4 Знает</b> требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог | <p>Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, какие разделы проектной документации, согласно Постановлению правительства № 87 должны быть при разработке проекта на линейные объекты</p> | <p>-</p>                                                                        | <p>Раздел 1 «Пояснительная записка» (ПЗ).<br/> Раздел 2 «Проект полосы отвода» (ППО).<br/> Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» (ТКР).<br/> Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта» (ИЛО).<br/> Раздел 5 «Проект организации строительства» (ПОС).<br/> Раздел 6 «Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта» (ПОД).<br/> Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» (ООС).<br/> Раздел 8 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».<br/> Раздел 9 «Смета на строительство» (СМ).<br/> Раздел 10 «Иная документация в случаях,</p> |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br><b>Знает - 1; Умеет- 2;</b><br><b>Опыт деятельности - 3</b><br><b>(владеет/имеет навыки)</b>                                               | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b> | <b>Эталон ответа</b>                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                 | предусмотренных федеральными законами».                                                                    |
|                                                                                                                                                                                       | Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, на основании какого нормативного документа выполняются данные работы                                                           | -                                                                               | Постановление Правительства № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» |
|                                                                                                                                                                                       | Продemonстрируйте знание требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, указав, сколько разделов проектной документации согласно Постановлению правительства № 87 должно быть при разработке линейных объектов | -                                                                               | Ответ: 10                                                                                                  |
| <b>ПК-7.1.5 Знает</b> нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог | Продemonстрируйте знание нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав, на какой нормативный документ определяет требования к составу и содержанию проектной документации на сооружение линейных объектов капитального строительства                                                      | -                                                                               | Постановление Правительства № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» |
|                                                                                                                                                                                       | Продemonстрируйте знание нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав, в каком нормативном документе указаны рекомендуемые и допускаемые значения нормативных параметров при проектировании продольного профиля                                                                          | -                                                                               | СП 119.13330.2017                                                                                          |

| <p><b>Индикатор достижения компетенции</b><br/> Знает - 1; Умеет- 2;<br/> Опыт деятельности - 3<br/> (владеет/имеет навыки)</p> | <p><b>Содержание задания</b></p>                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b></p> | <p><b>Эталон ответа</b></p>                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК-7.2.1 Умеет</b> запроектировать план и профиль железнодорожного пути</p>                                               | <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути при движении поезда по руководящему подъему в</p>                        | <p>-</p>                                                                               |  <p>Ответ: В кривой руководящий уклон нужно смягчить.</p> |
|                                                                                                                                 | <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, показав, площадь водосбора, главный лог, водопропускные сооружения</p>  | <p>-</p>                                                                               |                                                           |
|                                                                                                                                 | <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, определив, чему равна следующая отметка</p>                            | <p>-</p>                                                                               | <p><math>H_2 = 50,00 + 10 \cdot 0,7 = 57,00 \text{ м}</math><br/>         Ответ: 57 м.</p>                                                   |
|                                                                                                                                 | <p>Продemonстрируйте умение запроектировать план и профиль железнодорожного пути, определив, чему равна следующая отметка</p>                            | <p>-</p>                                                                               | <p><math>H_2 = 50,00 - 10 \cdot 0,3 = 47,00 \text{ м}</math><br/>         Ответ: 47 м.</p>                                                   |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки)                                       | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                   | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) | Эталон ответа                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7.3.4 Имеет навыки</b> расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, чему равна алгебраическая разность сопрягаемых уклонов<br>                       | -                                                                        | $\Delta_i = (+4) - (-6) =  10 $<br>Ответ: 10.                                                                                                            |
|                                                                                                                                                   | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, чему равна алгебраическая разность сопрягаемых уклонов<br>$i_1 = 5‰$  $i_2 = 7‰$ | -                                                                        | $\Delta_i = (-5) - (-7) =  2 $<br>Ответ: 2.                                                                                                              |
|                                                                                                                                                   | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, выбрав лучший вариант для дальнейшего строительства по приведенным затратам<br>$K_1 = 1000$ тыс.руб $C_1 = 100$ тыс.руб<br>$K_2 = 1200$ тыс.руб $C_2 = 60$ тыс.руб        | -                                                                        | $P_1 = 1000 + 100 \cdot 10 = 2000$ тыс.руб.<br>$P_2 = 1200 + 60 \cdot 10 = 1800$ тыс.руб.<br>Ответ: Для дальнейшего строительства выбираем 2-ой вариант. |
|                                                                                                                                                   | Продemonстрируйте <b>навыки</b> расчета при проектировании железных дорог, указав, по какой формуле определяется расчетное время хода                                                                                                                | -                                                                        | $t_p = \frac{(1440 - t_{техн}) \cdot \alpha_H}{n_p} - \tau_1 - \tau_2 - t_{p.з.}$                                                                        |

### Модуль 3

#### ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог

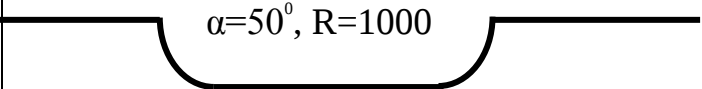
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7.1.2 Знает</b> особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепро- | Продemonстрируйте знание особенности проектирования реконструкции продольного профиля существующей железнодорожной линии, перечислив последствия уменьшения руководящего уклона | 1. Линия получит дополнительное развитие.<br>2. Линия станет короче.<br>3. Второй путь может быть вынесен на отдельную | 1. Линия получит дополнительное развитие.<br>3. Второй путь может быть вынесен на отдельную трассу. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                           | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                                                                    | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>водов, эстакад, тоннелей</p>                                                                                    |                                                                                                                                                                     | <p>трассу.<br/>4 .По всей трассе будет совмещенное земляное полотно</p>                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, перечислив преимущества совмещенного земляного полотна</p>         | <p>1. Уменьшение объема земляных работ.<br/>2. Уменьшение строительной стоимости<br/>3. Уменьшение длины сооружаемого пути<br/>4. Уменьшение площади занимаемых земель.</p>                                                                                        | <p>1. Уменьшение объема земляных работ.<br/>2. Уменьшение строительной стоимости<br/>4. Уменьшение площади занимаемых земель.</p>                   |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав недостатки совмещенного земляного полотна.</p>              | <p>-</p>                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Повторяет недостатки в плане существующей линии</p>                                                                                              |
|                                                                                                                    | <p>Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, перечислив факторы, влияющие на выбор сторонности второго пути</p> | <p>1.Величина руководящего уклона, полезная длина приемо-отправочных путей.<br/>2.Косогорность, мостовые переходы с регуляционными сооружениями.<br/>3.Электрификация, оползневые косогоры, расположение грунтовых карьеров.<br/>4.Размеры грузового движения.</p> | <p>2.Косогорность, мостовые переходы с регуляционными сооружениями.<br/>3.Электрификация, оползневые косогоры, расположение грунтовых карьеров.</p> |

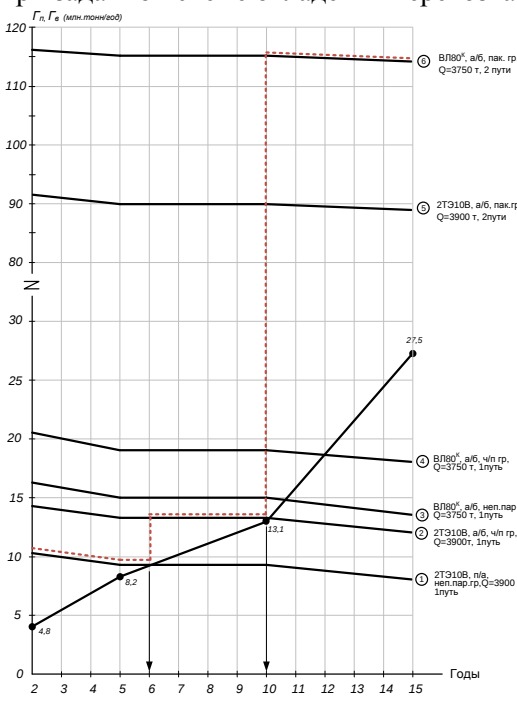
| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                    | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                 | <b>Эталон ответа</b>                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования продольного профиля второго пути железнодорожной линии, перечислив недостатки расположения путей в разных уровнях.                       | 1.Увеличиваются объемы земляных работ.<br>2.Заносимость снегом, ухудшается водоотвод.<br>3.Усложняются работы по текущему содержанию и ремонтам.<br>4.Изменяются длины приемо-отправочных путей | 2.Заносимость снегом, ухудшается водоотвод.<br>3.Усложняются работы по текущему содержанию и ремонтам. |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, с какой стороны на переходах через большие водотоки проектируется второй путь.         | -                                                                                                                                                                                               | С низовой стороны.                                                                                     |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, как лучше располагать при проектировании второй путь на оползневом косогоре            | 1.У подножия оползня.<br>2.На совмещенном земляном полотне.<br>3.На склоне.<br>4.Обойти опасное место.                                                                                          | 1.У подножия оползня.<br>4.Обойти опасное место.                                                       |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, с какой стороны на электрифицированной линии лучше располагать второй путь.            | -                                                                                                                                                                                               | С противоположной стороны опорам контактной сети.                                                      |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования плана второго пути железнодорожной линии, указав, от чего зависит проектное междупутье в круговой кривой.                                | -                                                                                                                                                                                               | От радиуса круговой кривой существующего пути.                                                         |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте знание особенности проектирования реконструкции плана пути железнодорожной линии, указав, какие параметры круговых кривых можно сравнить по углу наклона угловых диаграмм. | -                                                                                                                                                                                               | Радиусы круговых кривых.                                                                               |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br><b>Знает - 1; Умеет- 2;</b><br><b>Опыт деятельности - 3</b><br><b>(владеет/имеет навыки)</b>                                               | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                                                                             | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7.1.5 Знает</b> нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог | Продемонстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав название сводного документа для проектирования реконструкции сложных участков.                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                           | График сводных данных.                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                       | Продемонстрируйте знания в области нормативных правовых актов, нормативно-методических документов к составу, содержанию и оформлению проектной документации на проектирование и строительство объектов инфраструктуры железных дорог, ответив на вопрос: Техническое оснащение проектируемой линии это ... | 1. Вид тяги, тип локомотива, путевое развитие отдельных пунктов.<br>2. Схема размещения ПОНАБов, структура перевозок.<br>3. Устройства СЦБ и связи, структура вагонного парка, мощность верхнего строения пути.<br>4. Плечо обслуживания локомотивов и локомотивных бригад. | 1. Вид тяги, тип локомотива, путевое развитие отдельных пунктов.<br>3. Устройства СЦБ и связи, структура вагонного парка, мощность верхнего строения пути. |
|                                                                                                                                                                                       | Продемонстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, дав соответствующую формулировку: Возможная провозная и пропускная способности – это комплекс ...     | 1.Способов регулирования пассажирского движения.<br>2.Методов осуществления эксплуатационной работы.<br>3.Технических параметров постоянных устройств.<br>4. Технического оснащения.<br>5. Способов организации движения поездов.                                           | 3.Технических параметров постоянных устройств.<br>4. Технического оснащения.<br>5. Способов организации движения поездов.                                  |
|                                                                                                                                                                                       | Продемонстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строи-                                                                                                                                                      | 1. Вес грузового поезда.<br>2. Число грузовых поездов<br>3. Динамика изменения про-                                                                                                                                                                                         | 1. Вес грузового поезда.<br>2. Число грузовых поездов                                                                                                      |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                                | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | тельстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав факторы, влияющие на величину возможной провозной способности                                                                                                                                         | возной способности<br>4. Величина пассажиропотока                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                     |
|                                                                                                                    | Пр продемонстрируйте знания в области нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, указав основные технические параметры железной дороги | 1. Число главных путей, полезная длина приемоотправочных путей.<br>2. График движения поездов.<br>3. Мощность верхнего строения пути, структура вагонного парка.<br>4. Руководящий уклон, норма размещения раздельных пунктов. | 1. Число главных путей, полезная длина приемоотправочных путей.<br>4. Руководящий уклон, норма размещения раздельных пунктов.       |
| <b>ПК-7.2.1 Умеет</b> за проектировать план и профиль железнодорожного пути                                        | Пр продемонстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив смещение круговой кривой в точке, где:<br>1. площадь существующей кривой $w_c = 0.8\text{м}$<br>2. площадь проектной кривой $w_n = 0.82\text{м}$ .            | -                                                                                                                                                                                                                              | Решение:<br>Смещение $\Delta = w_n - w_c = 0.82\text{м} - 0.8\text{м} = 0,02\text{м}$<br><br>Ответ: 0,02 м                          |
|                                                                                                                    | Пр продемонстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив по угловой диаграмме значение радиуса круговой кривой.<br><br><p>Угловая линия</p> <p><math>\alpha = 0.5236</math></p> <p><math>K = 523.60\text{м}</math></p> | -                                                                                                                                                                                                                              | Решение:<br>Радиус круговой кривой равен<br>$R = \frac{K}{\alpha_{рад}} = \frac{523.6}{0.5236} = 1000\text{м}$<br><br>Ответ: 1000 м |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b> | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, указав, как располагаются круговые кривые на 2-х путном участке?                                                                                                                                             | -                                                                               | Концентрично.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции продольного профиля железнодорожной линии, указав формулу по которой определяются отметки низа балластного слоя (подшвы балласта).                                                                                                        | -                                                                               | Отметка низа балластного слоя определяется по формуле:<br>$НБС = СГР - h_{cp} - h_{cш} - h_{сбал}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции продольного профиля железнодорожной линии, указав формулу по которой определяется проектная высота балластного слоя.                                                                                                                      | -                                                                               | Отметка высоты проектного слоя балласта определяется по формуле:<br>$h_{нбал} = ПГР - h_{нр} - h_{ни} - НБС$                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                    | Продemonстрируйте умение проектирования реконструкции плана железнодорожной линии, определив параметры и пикетажные значения начала и конца реконструируемой круговой кривой.<br><br>пк ВУ= 1825+00<br><br> | -                                                                               | Решение:<br><br>Тангенс круговой кривой<br>$T = R \cdot tg \frac{\alpha}{2} = 1000 \cdot tg(50 / 2) = 466.30$ м<br>Длина круговой кривой<br>$K = R \cdot \alpha_{рад} = 1000 \cdot 50 \cdot 3.1415 / 180 = 872.66$ м<br>ПК НКК = ПК ВУ-Т=182500-466.3=182033.7 (ПК 1820+33.70)<br>ПК ККК = ПК НКК+К=182033.7+872.66=182906.36 (ПК 1829+06.36)<br>Ответ: НКК - ПК 1820+33.70;<br>ККК - ПК 1829+06.36 |
| <b>ПК-7.3.4 Имеет навыки</b> расчета и проектирования железных дорог и искус-                                      | Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется пропускная способность при непакетном графике движения поездов.                                                                                                                                        | -                                                                               | $N = \frac{(1440 - t_{техн}) \cdot \alpha_n}{T_{нен}}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <b>Индикатор достижения компетенции</b><br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | <b>Содержание задания</b>                                                                                                                                       | <b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b>                                                                                                                                               | <b>Эталон ответа</b>                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ственных сооружений с использованием современных компьютерных средств                                              | Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется пропускная способность при частично-пакетном графике движения поездов. | -                                                                                                                                                                                                                             | $N = \frac{2 \cdot (1440 - t_{техн}) \cdot \alpha_n}{(2 - \alpha_n) \cdot T_{пер} - 2 \cdot \alpha_n \cdot I}$                                                            |
|                                                                                                                    | Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, указав формулу, по которой определяется период непакетного параллельного графика движения поездов.             | -                                                                                                                                                                                                                             | $T_{пер} = t_m + t_{об} + 2 \cdot \tau$                                                                                                                                   |
|                                                                                                                    | Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, указав условие, при котором обеспечивается нормальное функционирование железной дороги                         | -                                                                                                                                                                                                                             | $\Gamma_{\epsilon} \geq \Gamma_n$                                                                                                                                         |
|                                                                                                                    | Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, указав, что является пропускной способностью железнодорожной линии                                             | 1. Число пар поездов в сутки на однопутной линии;<br>2. Число поездов в сутки по направлениям на двухпутной ж.д.;<br>3. Количество тонн грузов и пассажиров перевезенных в год<br>4. Количество пассажирских поездов в сутки. | 1. Число пар поездов в сутки на однопутной линии;<br>2. Число поездов в сутки по направлениям на двухпутной ж.д. линии.                                                   |
|                                                                                                                    | Продемонстрируйте навыки расчета железных дорог, определив длину грузового поезда, при условии, что<br>$L_{л}=33$ м;<br>$L_{в}=14$ м;<br>$n_{\epsilon}=34$ шт.  | -                                                                                                                                                                                                                             | Длина поезда определяется по формуле:<br>$L_n = l_{л} + n_{\epsilon} \cdot l_{\epsilon} + 10м$ $L_n = 33 + 34 \cdot 14 + 10 = 519м$ Ответ: Длина поезда составляет 519 м. |

| <p><b>Индикатор достижения компетенции</b><br/> Знает - 1; Умеет- 2;<br/> Опыт деятельности - 3<br/> (владеет/имеет навыки)</p> | <p><b>Содержание задания</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)</b></p> | <p><b>Эталон ответа</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, выразив в общем виде приведенные суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет при заданной схеме овладения перевозками:</p>  | <p>-</p>                                                                               | <p>Суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет определяются следующим выражением:</p> $\Theta = \sum_{i=1}^6 C_1(t) \cdot \eta_t + K_{1-2} \cdot \eta_6 + \sum_{i=7}^{10} C_2(t) \cdot \eta_t + K_{2-6} \cdot \eta_{10} + \sum_{i=11}^{15} C_6(t) \cdot \eta_t$ |
|                                                                                                                                 | <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, приведя формулу расчета коэффициент дисконтирования для приведения разновременных затрат к начальному моменту времени.</p>                                                                                                                  |                                                                                        | <p>Коэффициент дисконтирования определяется по формуле:</p> $\eta_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$                                                                                                                                                                                                    |

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/имеет навыки) | Содержание задания                                                                                                                                                                                           | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа) | Эталон ответа                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | <p>Продemonстрируйте навыки расчета железных дорог, выразив в общем виде приведенные суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет при заданной схеме овладения перевозками:</p> | -                                                                        | <p>Суммарные строительно-эксплуатационные затраты за расчетный период 15 лет определяются следующим выражением:</p> $\mathcal{E} = \sum_2^6 C_1(t) \cdot \eta_t + K_{1-4} \cdot \eta_6 + \sum_7^{12} C_4(t) \cdot \eta_t + K_{4-5} \cdot \eta_{10} + \sum_{13}^{15} C_5(t) \cdot \eta_t$ |

Разработчик оценочных материалов, доцент  
06 марта 2024

Т.М. Немченко