

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

Кафедра «Изыскания и проектирование железных дорог»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
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»

Форма обучения – очная, заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Изыскания и проектирование железных дорог».
Протокол № 4 от 24 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Изыскания и проектирование железных
дорог»
24 декабря 2024 г.

С.В. Шкурников

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
24 декабря 2024 г.

А.В. Романов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Изыскания и проектирование железных дорог» (Б1.В.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями профессионального стандарта (код 17.049) «Специалист по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.03.2024 № 98н (зарегистрирован Министерством юстиции в Российской Федерации 15.04.2024, регистрационный № 77886) и приказа Минобрнауки России № 218 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 27 февраля 2023 г № 208 и на основе анализа требований к выпускнику по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» ОАО «РЖД», подписанные Первым заместителем начальника Октябрьской дирекции инфраструктуры – структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»

Целью изучения дисциплины является получение обучающими знаний, позволяющих решать задачи профессиональной деятельности, связанные с выполнением работ по подготовке проектной документации на объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение требований законодательства РФ в сфере технического регулирования, нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог, включая нормы времени на разработку проектной документации;
- приобретение знаний для проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей;
- приобретение знаний и навыков формирования комплекта проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, передача ее заказчику и в различные службы и ведомства;
- приобретение знаний и навыков для уточнения проектной документации, внесения изменений в проектную, рабочую документацию при изменении технических решений;
- приобретение знаний и навыков согласования и утверждения проектной и рабочей документации с оформлением сопроводительных документов (актов приема-передачи, сопроводительных писем и накладных для проектной, рабочей документации), согласование проектной, рабочей документации, защита проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях;
- приобретение знаний и навыков разработки проектной и рабочей документации на узлы и элементы объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, включая передачу сбор и проверку документации от проектировщиков различных специальностей на полноту и проверку проектных решений на патентную чистоту и патентоспособность впервые примененных в проекте или разработанных для него технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, материалов и изделий.
- выполнение экономических и технических расчетов по проектным решениям.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог	
ПК-7.1.1 Знает требования законодательства РФ в сфере технического регулирования	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования законодательства РФ в сфере технического регулирования; – состав и содержание нормативных документов в проектировании железных дорог, нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях; – стадии и этапы проектирования; – правила комплектования проектной документации, основные документы и порядок сдачи проектной и рабочей документации заказчику; – категории железных дорог по нормам проектирования; – рекомендуемые и допускаемые значения нормативных параметров.
ПК-7.1.2 Знает особенности проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования, предъявляемые к плану и продольному профилю при проектировании железнодорожного пути, отдельных пунктов, искусственных сооружений, мостов, тоннелей; – требования, предъявляемые к реконструкции плана и продольного профиля существующих железных дорог и строительстве вторых путей
ПК-7.1.4 Знает 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>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стадии и этапы проектирования; – порядок разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации; – состав проекта строительства объекта; – правила комплектования проектной документации; – порядок сдачи проектной и рабочей документации заказчику.
ПК-7.1.5 Знает нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях, проектировании и строительстве объектов инфраструктуры железных дорог	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования нормативно-технических, нормативно-методических документов при разработке проектной и рабочей документации на разработку линейных объектов.
ПК-7.2.1 Умеет запроектировать план и профиль железнодорожного пути	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – запроектировать план и профиль железнодорожного пути, мостового перехода и подходов к нему; – запроектировать реконструкцию плана и продольного профиля существующих железных дорог; – запроектировать проект строительства; – запроектировать поперечные профили; – выбрать сторонность второго пути.
ПК-7.3.4 Имеет навыки расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений с использованием современных компьютерных средств	<p>Обучающийся имеет навыки расчета и проектирования железных дорог и искусственных сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнения тяговых расчеты при проектировании железных дорог; – определения пропускной и провозной способностей эксплуатируемых и новых железных дорог;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<ul style="list-style-type: none"> – экономические изыскания при проектировании железных дорог; – определения расчетного и фактического времени хода при размещении отдельных пунктов; – определения основных элементов плана и продольного профиля при проектировании ж.д. пути, мостов, тоннелей и метрополитенов; – определения основных технических параметров искусственных сооружений, мостов, тоннелей; – определения капитальных вложений; – определения эксплуатационных затрат; – определения приведенных затрат по вариантам; – определения основных элементов плана и продольного профиля при реконструкции ж.д. пути.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	170	64	64	42
В том числе:				
– лекции (Л)	78	32	32	14
– практические занятия (ПЗ)	92	32	32	28
– лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	182	40	80	62
Контроль	44	4	36	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, Э, КП, З, КР	З	Э, КП	З, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	396 / 11	108 / 3	180 / 5	108 / 3

Примечание: З – зачет; Э – экзамен; КП – курсовой проект; КР – курсовая работа.

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль		
		1	2	3
Контактная работа (по видам учебных занятий)	44	16	16	12
В том числе:				
– лекции (Л)	20	8	8	4
– практические занятия (ПЗ)	24	8	8	8
– лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	340	88	160	92
Контроль	12	4	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З, Э, КП, З, КР	З	Э, КП	З, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	396 / 11	108 / 3	180 / 5	108 / 3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
модуль 1 «Тяговые расчеты при проектировании железных дорог»			
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	<p>Лекции 1 – 2. Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе.</p> <p>Современное состояние железнодорожного транспорта. Стратегия развития ж.д. транспорта. Требования законодательства РФ в сфере технического регулирования.</p> <p>Стадии и этапы проектирования. Состав проекта строительства объекта. Нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях и проектировании ж.д. Категории железных дорог по нормам проектирования. Измерители мощности ж.д.</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 6, 13, 14</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5</p>
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	<p>Лекции 3 – 13. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.</p> <p>Назначение тяговых расчетов при проектировании железных дорог. Модель поезда и силы, действующие на него. Динамика движения поезда.</p> <p>Методы численного интегрирования уравнения движения поезда. Определение наибольших допускаемых скоростей движения поездов на спусках по условиям торможения (решение тормозных задач).</p> <p>Графические методы определения скорости и времени хода поезда.</p> <p>Энергетические расчеты. Проверка электрических машин на перегрев.</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 14. Сооружения и устройства локомотивного хозяйства.</p> <p>Сооружения и устройства локомотивного хозяйства. Способы обслуживания поездов локомотивами. Организация труда и отдыха локомотивных бригад. Расчет потребного локомотивного парка. Электрифицированные железные дороги. Тяговые подстанции и контактная сеть. Вагонное хозяйство</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практическое занятие 1. Определение основного удельного сопротивления движению поезда.</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 2-3 Определение массы состава.</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практическое занятие 4. Построение графиков удельных равнодействующих сил для основных режимов движения поезда.</p>	<p>ПК-7.3.4</p>
		<p>Практическое занятие 5. Решение тормозной задачи.</p>	<p>ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 6–9. Построение кривой</p>	<p>ПК-7.3.4</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		скорости.	
		Практическое занятие 10. Построение кривой $t(S)$	ПК-7.3.4
		Практические занятия 11–12. Построение кривой $F_k(S)$.	ПК-7.3.4
		Практическое занятие 13. Построение кривой тока.	ПК-7.3.4
		Практические занятия 14–16. Энергетические расчеты	ПК-7.1.5 ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 15	ПК-7.1.5
3	Исходные данные для разработки проекта	Лекции 15-16. Экономические изыскания при проектировании железных дорог Классификация экономических изысканий. Содержание экономических изысканий. Местный район тяготения. Грузооборот, грузопотоки и вагонопотоки. Определение размеров пассажирских перевозок. Обоснование основных параметров и средств технического оснащения проектируемой дороги.	ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.3.4
модуль 2 «Проектирование участка новой железнодорожной линии»			
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, и транспортных тоннелей	Лекции 1 - 4. Проектирование плана и продольного профиля железных дорог Элементы плана и продольного профиля железных дорог. Основы теории проектирования плана и продольного профиля. Уклоны продольного профиля. Способы сопряжения элементов продольного профиля. Вертикальные кривые. Круговые и переходные кривые. Зависимые (смежные) кривые. Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов. Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана. Экономика проектирования профиля и плана. Показатели продольного профиля и плана железных дорог.	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Лекции 5-6. Выбор направления и трассирование железнодорожной линии Факторы, определяющие направление железной дороги. Классификация трассировочных ходов. Трассирование на участках вольных и напряженных ходов. Трассирование в сложных физико-географических условиях.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Лекции 7-8. Раздельные пункты на железных дорогах Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация, размещение. План и продольный профиль на раздельных пунктах.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекции 9-11. Проектирование водопропускных сооружений на железных дорогах</p> <p>Задачи проектирования водоотводных и водопропускных сооружений. Типы водопропускных сооружений и их размещение. Водосборы и их характеристики. Расчеты стока поверхностных вод с малых водосборов. Водопропускная способность сооружений. Определение расхода, пропускаемого сооружением при аккумуляции стока. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений.</p> <p>Понятие мостовых переходов. Основные требования к мостовым переходам. Выбор места мостового перехода. Особенности проектирования плана и продольного профиля в пределах мостового перехода.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 12. Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. Подводные тоннели на ж.д.</p> <p>Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. План и продольный профиль ж.д. тоннелей. Особенности трассирования на участках с тоннельными пересечениями. Обоснование высотного положения тоннеля и мест расположения порталов.</p> <p>Проектирование плана и продольного профиля подводных тоннелей. Изыскания подводных тоннелей. Основные элементы конструкции и способы сооружения подводных тоннелей.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекции 13. Проектирование обходов барьерных объектов</p> <p>Причины и задачи поэтапного строительства барьерных объектов. Нормативные требования к проектированию трассы, водопропускных сооружений и земляного полотна на обходах барьерных объектов.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 1-2. Трассирование железнодорожной линии.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 3-8. Проектирование плана и продольного профиля</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 9. Трассирование конкурентоспособного варианта. Проектирование плана и продольного профиля второго варианта.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 10-11. Размещение отдельных пунктов на ж.д.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 12-14. Размещение водопропускных сооружений на трассе ж.д.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 7-14 Выполнение курсового проекта	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	Лекция 14. Сравнение вариантов Классификация вариантов проектирования. Показатели и критерии выбора проектных решений. Показатели экономической эффективности инвестиционных проектов. Сравнение вариантов по показателям общей и относительной экономической эффективности. Учет неопределенности и риска при сравнении проектных вариантов. Учет срока строительства при выборе проектного решения.	ПК-7.3.4
		Лекция 15. Определение капитальных вложений Общие сведения о капитальных вложениях. Стоимость строительства железных дорог. Определение объемов и строительной стоимости отдельных видов работ.	ПК-7.3.4
		Лекция 16. Определение эксплуатационных затрат Общие сведения об эксплуатационных расходах. Определение эксплуатационных расходов, зависящих от размеров движения и на содержание постоянных устройств.	ПК-7.3.4
		Практические занятия 15-16. Технико-экономическое сравнение вариантов.	ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта	ПК-7.3.4
		модуль 3 «Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры»	
6	Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры	Лекция 1. Увеличению мощности существующих железных дорог. Современное состояние и техническое оснащение железнодорожной инфраструктуры. Определение пропускной и провозной способностей эксплуатируемых железных дорог. Меры по увеличению пропускной и провозной способностей эксплуатируемых железных дорог. Реконструктивные и организационно-технические мероприятия по увеличению мощности существующих железных дорог. Пропускная и провозная способность существующих железных дорог.	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 2. Проектирование реконструкции элементов трассы существующих железных дорог. Проектирование вторых путей.</p> <p>Трасса второго пути. Сторонность второго пути. Факторы выбора сторонности второго пути. Способы переключения сторонности второго пути. Улучшение трассы существующих железных дорог. Анализ плана перегонов и раздельных пунктов для выявления узких мест. Обоснование радиусов кривых и длин переходных кривых. Анализ продольного профиля перегонов. Мероприятия по ликвидации недостатков плана и продольного профиля.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 3. Проектирование реконструкции продольного профиля существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Цели и задачи по проектированию вторых путей. Условия проектирования. Нормы и технические требования к проектированию. Проектирование реконструкции продольного профиля. Вспомогательные линии для нанесения проектного положения. Расчетная головка рельса, подошва балласта. Экономические требования к проектной линии. Определения объемов работ по переустройству. Требования к проектной линии продольного профиля. Нанесение проектной линии. Подъемки и понижения.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 4. Проектирование реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Реконструкция плана железных дорог. Причины реконструкции плана эксплуатируемых железнодорожных линий. Требования предъявляемые к параметрам элементов плана линии. Радиусы круговых кривых, длины переходных кривых, прямые вставки. Методы проектирования плана при реконструкции.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 5. Метод угловых диаграмм при проектировании реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Понятие об угловой диаграмме. Свойства угловой диаграммы. Построение угловой диаграммы существующей кривой. Подбор радиуса проектной кривой и определение сдвигов. Точка середины кривой и ее координаты.</p>	<p>ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 6. Проектирование поперечных профилей. Комплексное проектирование реконструкции существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Проектирование реконструкции поперечных профилей. Группы типов поперечных профилей. Типы поперечных профилей. Факторы, влияющие на выбор типа поперечных профилей. Учет досыпок и подрезок на положение проектной линии. Истинная подъемка и истинное понижение. Определение отметок</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		проектной подошвы балласта. Определение контрольных и конструктивных междупутий. Комплексное проектирование реконструкции плана, продольного профиля и поперечных профилей. Ведущий элемент проектирования. Реконструкция малых искусственных сооружений. График сводных данных.	
		Лекция 7. Типы задач реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей. Смещение оси пути на прямой. Смещение оси пути в пределах кривой. Увеличение длины прямой вставки. Алгоритм решения плановой задачи.	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практическое занятие 1. Построение графика потребной провозной способности.	ПК-7.3.4
		Практические занятия 2-3. Определение возможной пропускной и провозной способностей, построение и анализ графика и схемы овладения перевозками.	ПК-7.3.4
		Практические занятия 4. Анализ технического состояния существующего ж.д. пути.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 5-7. Нормативные, экономические и строительные требования к реконструкции продольного профиля проектируемого пути. Нанесение проектной линии, определение объемов работ, строительной стоимости. Подъемки и понижения проектной линии.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 8-10. Нормативные, экономические и строительные требования к реконструкции плана проектируемого пути, проектное решение по реконструкции плана, определение объемов работ.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практическое занятие 11. Проектирование поперечных профилей. Выбор типов. Факторы влияющие на величину междупутий.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 12-14. Выбор местоположения решения плановой задачи (согласовать с преподавателем). Методы решения плановой задачи и получение параметров плана реконструированного и второго пути.	ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Выполнение курсовой работы	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4

Для заочной формы обучения.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
модуль 1 «Тяговые расчеты при проектировании железных дорог»			
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	<p>Лекция 1. Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе.</p> <p>Современное состояние железнодорожного транспорта. Стратегия развития ж.д. транспорта. Требования законодательства РФ в сфере технического регулирования.</p> <p>Стадии и этапы проектирования. Состав проекта строительства объекта. Нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях и проектировании ж.д. Категории железных дорог по нормам проектирования. Измерители мощности ж.д.</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 6, 13, 14</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5</p>
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	<p>Лекции 2-4. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.</p> <p>Назначение тяговых расчетов при проектировании железных дорог. Модель поезда и силы, действующие на него. Динамика движения поезда.</p> <p>Методы численного интегрирования уравнения движения поезда. Определение наибольших допускаемых скоростей движения поездов на спусках по условиям торможения (решение тормозных задач). Графические методы определения скорости и времени хода поезда.</p> <p>Энергетические расчеты. Проверка электрических машин на перегрев.</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Самостоятельная работа. Сооружения и устройства локомотивного хозяйства.</p> <p>Сооружения и устройства локомотивного хозяйства. Способы обслуживания поездов локомотивами. Расчет потребного локомотивного парка. Электрифицированные железные дороги. Вагонное хозяйство</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практическое занятие 1. Определение основного удельного сопротивления движению поезда. Определение массы состава. Построение графиков удельных равнодействующих сил для основных режимов движения поезда.</p>	<p>ПК-7.1.5 ПК-7.3.4</p>
		<p>Практические занятия 2-3. Решение тормозной задачи. Построение кривых $V(S)$, $t(S)$, $F_K(S)$ и тока.</p>	<p>ПК-7.3.4</p>
		<p>Практическое занятие 4. Энергетические расчеты</p>	<p>ПК-7.3.4</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 15</p>	<p>ПК-7.1.5</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Исходные данные для разработки проекта	<p>Самостоятельная работа. Экономические изыскания при проектировании железных дорог Классификация экономических изысканий. Содержание экономических изысканий. Местный район тяготения. Грузооборот, грузопотоки и вагонопотоки. Определение размеров пассажирских перевозок. Обоснование основных параметров и средств технического оснащения проектируемой дороги.</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.4 ПК-7.3.4</p>
модуль 2 «Проектирование участка новой железнодорожной линии»			
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, и транспортных тоннелей	<p>Лекции 1 - 2. Проектирование плана и продольного профиля железных дорог Элементы плана и продольного профиля железных дорог. Основы теории проектирования плана и продольного профиля. Уклоны продольного профиля. Способы сопряжения элементов продольного профиля. Вертикальные кривые. Круговые и переходные кривые. Зависимые (смежные) кривые. Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов. Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана. Экономика проектирования профиля и плана. Показатели продольного профиля и плана железных дорог.</p>	<p>ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекция 3. Выбор направления и трассирование железнодорожной линии Факторы, определяющие направление железной дороги. Классификация трассировочных ходов. Трассирование на участках вольных и напряженных ходов. Трассирование в сложных физико-географических условиях.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекции 4 (1 час). Раздельные пункты на железных дорогах Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация и размещение. План и продольный профиль на раздельных пунктах.</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>
		<p>Лекции 4 (1 час). Проектирование водопропускных сооружений на железных дорогах Задачи проектирования водоотводных и водопропускных сооружений. Типы водопропускных сооружений и их размещение. Водосборы и их характеристики. Водопропускная способность сооружений. Определение расчетного расхода. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений. Понятие мостовых переходов. Основные требования к мостовым переходам. Выбор места мостового перехода. Особенности проектирования</p>	<p>ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		плана и продольного профиля в пределах мостового перехода.	
		Самостоятельная работа. Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. Подводные тоннели на ж.д. Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. План и продольный профиль ж.д. тоннелей. Особенности трассирования на участках с тоннельными пересечениями. Обоснование высотного положения тоннеля и мест расположения порталов.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Проектирование обходов барьерных объектов Причины и задачи поэтапного строительства барьерных объектов. 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
		Практическое занятие 1. Трассирование железнодорожной линии.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 2-3. Проектирование плана и продольного профиля	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 4 (1 час). Размещение отдельных пунктов на ж.д.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Практические занятия 4 (1 час). Размещение водопропускных сооружений на трассе ж.д.	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 7-14 Выполнение курсового проекта	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	Самостоятельная работа. Классификация вариантов проектирования. Сравнение вариантов по показателям общей и относительной экономической эффективности. Определение капитальных вложений. Определение эксплуатационных расходов, зависящих от размеров движения, и по содержанию постоянных устройств.	ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Технико-экономическое сравнение вариантов.	ПК-7.3.4
		Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта	ПК-7.3.4
модуль 3 «Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры»			

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
6	Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры	<p>Лекция 1. Увеличению мощности существующих железных дорог.</p> <p>Современное состояние и техническое оснащение железнодорожной инфраструктуры. Определение пропускной и провозной способностей эксплуатируемых железных дорог. Меры по увеличению пропускной и провозной способностей эксплуатируемых железных дорог.</p> <p>Реконструктивные и организационно-технические мероприятия по увеличению мощности существующих железных дорог. Пропускная и провозная способность существующих железных дорог.</p>	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Проектирование реконструкции элементов трассы существующих железных дорог. Проектирование вторых путей.</p> <p>Трасса второго пути. Сторонность второго пути. Факторы выбора сторонности второго пути. Способы переключения сторонности второго пути. Улучшение трассы существующих железных дорог. Анализ плана перегонов и отдельных пунктов для выявления узких мест. Обоснование радиусов кривых и длин переходных кривых. Анализ продольного профиля перегонов. Мероприятия по ликвидации недостатков плана и продольного профиля.</p> <p>Проектирование реконструкции продольного профиля существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Цели и задачи по проектированию вторых путей. Условия проектирования. Нормы и технические требования к проектированию. Проектирование реконструкции продольного профиля. Вспомогательные линии для нанесения проектного положения. Расчетная головка рельса, подошва балласта. Экономические требования к проектной линии. Определения объемов работ по переустройству. Требования к проектной линии продольного профиля. Нанесение проектной линии. Подъемки и понижения.</p>	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Лекция 2. Проектирование реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Реконструкция плана железных дорог. Причины реконструкции плана эксплуатируемых железнодорожных линий. Требования предъявляемые к параметрам элементов плана линии. Радиусы круговых кривых, длины переходных кривых, прямые вставки. Методы проектирования плана при реконструкции.</p> <p>Метод угловых диаграмм при проектировании реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей.</p> <p>Понятие об угловой диаграмме. Свойства угловой диаграммы. Построение угловой диаграммы</p>	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>существующей кривой. Подбор радиуса проектной кривой и определение сдвигов. Точка середины кривой и ее координаты.</p> <p>Проектирование поперечных профилей. Комплексное проектирование реконструкции существующих железных дорог и вторых путей. Проектирование реконструкции поперечных профилей. Группы типов поперечных профилей. Типы поперечных профилей. Факторы, влияющие на выбор типа поперечных профилей. Учет досыпок и подрезок на положение проектной линии. Истинная подъёмка и истинное понижение. Определение отметок проектной подошвы балласта. Определение контрольных и конструктивных междупутий. Комплексное проектирование реконструкции плана, продольного профиля и поперечных профилей. Ведущий элемент проектирования. Реконструкция малых искусственных сооружений. График сводных данных.</p> <p>Типы задач реконструкции плана существующих железных дорог и вторых путей. Смещение оси пути на прямой. Смещение оси пути в пределах кривой. Увеличение длины прямой вставки. Алгоритм решения плановой задачи.</p>	
		<p>Практическое занятие 1. Построение графика потребной провозной способности. Определение возможной пропускной и провозной способностей, построение и анализ графика и схемы овладения. Анализ технического состояния существующего ж.д. пути.</p>	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Практическое занятие 2. Нормативные, экономические и строительные требования к реконструкции продольного профиля проектируемого пути. Нанесение проектной линии, определение объемов работ, строительной стоимости. Подъёмки и понижения проектной линии.</p>	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Практическое занятие 3. Нормативные, экономические и строительные требования к реконструкции плана проектируемого пути, проектное решение по реконструкции плана, определение объемов работ.</p>	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Практическое занятие 4. Проектирование поперечных профилей. Выбор типов. Факторы влияющие на величину междупутий. Выбор местоположения решения плановой задачи (согласовать с преподавателем). Методы решения плановой задачи и получение параметров плана реконструированного и второго пути.</p>	ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4
		<p>Самостоятельная работа. Выполнение курсовой работы</p>	ПК-7.1.1 ПК-7.1.2 ПК-7.1.4 ПК-7.1.5 ПК-7.2.1 ПК-7.3.4

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
модуль 1 «Тяговые расчеты при проектировании железных дорог»						
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	4	-	-	4	8
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	24	32	-	26	82
3	Исходные данные для разработки проекта	4	-	-	10	14
Контроль						4
модуль 2 «Проектирование участка новой железнодорожной линии»						
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.	26	28	-	70	124
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	6	4	-	10	20
Контроль						36
модуль 3 «Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры»						
6	Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры	14	28	-	62	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						396

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
модуль 1 «Тяговые расчеты при проектировании железных дорог»						
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	2	-	-	10	12
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	6	8	-	60	74
3	Исходные данные для разработки проекта	-	-	-	18	18
Контроль						4
модуль 2 «Проектирование участка новой железнодорожной линии»						
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.	6	6	-	125	137
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	2	2	-	35	39
Контроль						4
модуль 3 «Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры»						
6	Реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры	4	8	-	92	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						396

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru](https://ibooks.ru/) / – Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> – Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для

общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> – Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный;

– текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.gost.ru/wps/portal, свободный. – Загл. с экрана.;

– Правительство Российской Федерации. Интернет-портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.government.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

– Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа; <https://rg.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Быков, Ю.А., Свинцов, Е.С. Основы проектирования, строительства и реконструкции железных дорог [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.А. Быков, Б.А.Волков, Н.С. Бушуев, В.С. Миронов, Е.С. Свинцов; под общ. ред. Ю.А. Быкова и Е.С. Свинцова. – М.: УМЦ ЖДТ, 2009. – 448с. - 1500 экз. - ISBN 978-5-9994-0007-9 (в пер.).

2. Волков, Б.А. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог [Текст]: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Б. А. Волков, И.В. Турбин, Е.С. Свинцов, Н.С. Лобанова; под общ. ред. Б. А. Волкова. – М.: Маршрут, 2005. –405 с. : ил. – 5000 экз.. – ISBN 5-89035-250-4

3. Изыскания и проектирование железных дорог [Текст]: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / И.В. Турбин, А.В. Гавриленков, И.И. Кантор и др.; Под ред. И.В. Турбина. – М.: Транспорт, 1989. – 479 с. - ISBN 5-277-00361-4.

4. Копыленко, В. А. Изыскания и проектирование железных дорог [Текст]: учебник / В. А. Копыленко. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 573 с.

5. Копыленко, В. А. Проектирование мостового перехода при пересечении реки трассой железной дороги [Текст]: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Под ред. В. А. Копыленко. - М.: Маршрут, 2004. - 196 с. - ISBN 5-89035-134-6.

6. 4. Проектирование вторых путей. /Под ред. Верцмана Г.З.и Володина В.П. М., Транспорт 1969 г;

7. О железнодорожном транспорте: федер. закон РФ: принят Гос. Думой 10.01.2003 № 17-ФЗ. – [М., 2003].

8. ГОСТ Р 21.1101–2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. – [М., 2013].

9. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03–84* (с изменением № 1) : утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 28.12.2010 г. № 822: введен в действие 20.05.2011. – [М., 2011].

10. СП 122.13330.2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04–97 (с изменением № 1) : утв. приказом

Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.06.2012 № 278: введен в действие 01.01.2013. – [М., 2013].

11. СП 225.1326000.2014. Станционные здания, сооружения и устройства : утв. приказом Минтранса России № 331 от 02.12.2014. – [М., 2015].

12. СП 237.1326000.2015. Инфраструктура железнодорожного транспорта. Общие требования: утв. и введен в действие приказом Министерства транспорта Российской Федерации 06.07.2015 № 208. – [М., 2015].

13. СП 238.1326000.2015. Железнодорожный путь: утв. и введен в действие приказом Министерства транспорта Российской Федерации 06.07.2015 № 209. – [М., 2015].

14. СП 119.13330.2017. Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95 : утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 12.12.2017 № 1648/пр: введен в действие 13.06.2018. – [М., 2018].

15. 7. ГОСТ 9238–83 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм.

16. «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию». Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации № 87 от 16.02.2008.

17. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.

18. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог (Моделирование движения поездов): учеб. пособ. /П. В. Бобарыкин, Т. М. Немченко, Н.С. Бушуев, Е. С. Свинцов, С. В. Шкурников. – СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 89 с.

19. Комплексный проект железной дороги. Проектирование участка новой железнодорожной линии: учеб. пособие / П.В. Бобарыкин, Т. М. Немченко, Н.С. Бушуев, С.В. Шкурников. – СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 96 с.

20. Комплексный проект железной дороги. Ч.3. Технико-экономическое сравнение вариантов трассы при проектировании участка новой железнодорожной линии: учебное пособие / Свинцов Е.С. Бушуев Н.С. Бобарыкин П.В., Немченко Т.М.– СПб.: ПГУПС, 2009 – 65 с.

21. Бушуев Н. С. Проектирование трассы новой железной дороги: учеб. Пособие / Н. С. Бушуев. – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2010. – 88 с.

22. Комплексный проект железной дороги [Текст] : учебное пособие / Е.С. Свинцов, Н.С. Бушуев, С.В. Шкурников и др. - СПб. : ПГУПС, 2013 - .Ч. 1 : Технико-экономические изыскания при проектировании железных дорог. - 2013. - 63 с.

23. Проектирование реконструкции эксплуатируемых железных дорог и строительства дополнительных главных путей: Методическое пособие./ ПГУПС -2012 г.- 79с.

24. Миронов В.С., Козлов В.Ю., Копыленко В.А. и др. Технология и автоматизация железнодорожных изысканий: Учебн. пособие для вузов ж.-д. транспорта / Под ред. В.С. Миронова. — М.: МИИТ, 1994.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.