

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

Кафедра «Строительство дорог транспортного комплекса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.5 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»**

для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе
«Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Инфраструктура, экономика, экология»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство
дорог транспортного комплекса»

Протокол № 6 от 26 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой «Строительство
дорог транспортного комплекса»
26 декабря 2024 г.

А.Ф. Колос

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
26 декабря 2024 г.

А.Ф. Колос

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины Б1.В.5 «Проектирование инфраструктуры высокоскоростных железных дорог» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 482 с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26.11.2020 г. № 1456, от 08.02.2021 №82 и от 19.07.2022 г. № 662, с учетом профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 года N 121н и на основе требований к выпускнику по направлению «Строительство» (магистерская программа «Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Инфраструктура, экономика, экология») Института Ленгипротранспут филиал АО «Росжелдорпроект», подписанные заместителем директора филиала по производству Зайцевым А.А.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области проектирования объектов инфраструктуры высокоскоростных железных дорог.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины решаются следующие задачи:

– усвоение обучающимися основных требований правовых нормативных документов в области разработки проектной документации на строительство объектов инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта;

– формирование у обучающихся умений и навыков решать практические задачи, связанные с обоснованием выбора эффективных и оптимальных конструктивных, технических и технологических решений, обеспечивающих безопасность эксплуатации объектов инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными 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
ПК-1 Выполнение и организация научных исследований в сфере железнодорожного строительства	
ПК-1.1.1 Знает актуальную нормативную документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической оценки производственной деятельности предприятия	Обучающийся знает: – актуальную нормативную документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической оценки производственной деятельности предприятия
ПК-1.1.2 Знает научно-техническую документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической оценки	Обучающийся знает: – научно-техническую документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
производственной деятельности предприятия, в том числе охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки	оценки производственной деятельности предприятия, в том числе охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки
ПК-1.2.1 Умеет применять актуальную нормативную документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической оценки производственной деятельности предприятия	Обучающийся умеет: – применять актуальную нормативную документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожной инфраструктуры, экономического и экологического обоснования проектных решений, экономической и экологической оценки производственной деятельности предприятия
ПК-6 Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений	
ПК-6.1.3. Знает процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации, включая нормы времени на разработку проектной, рабочей документации	Обучающийся знает: – процесс проектирования объектов капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации, включая нормы времени на разработку проектной, рабочей документации
ПК-6.2.2 Умеет осуществлять контроль за ходом разработки проектной и рабочей документации, включая соблюдение сроков разработки, технического уровня принимаемых решений, рационального расходования средств на выполнение проектно-изыскательских работ	Обучающийся умеет: - осуществлять контроль за ходом разработки проектной и рабочей документации, включая соблюдение сроков разработки, технического уровня принимаемых решений, рационального расходования средств на выполнение проектно-изыскательских работ

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

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Трассирование высокоскоростных железных дорог	<p>Лекции (6 часов):</p> <p>1. Выбор направления и основных технических параметров ВСМ, размещение раздельных пунктов: общие сведения о развитии сети ВСМ; общее понятие о трассе железной дороги и особенности проектирования трассы ВСМ; основные технические параметры и решения ВСМ; факторы, оказывающие влияние на выбор направления и положение трассы ВСМ; размещение раздельных пунктов ВСМ.</p> <p>2. Проектирование плана линии ВСМ: общие понятия о плане железнодорожной линии; круговые кривые; переходные кривые; сопряжение смежных кривых.</p> <p>3. Проектирование продольного профиля ВСМ: основные элементы продольного профиля; требования к проектированию элементов продольного профиля; особенности проектирования элементов продольного профиля ВСМ</p> <p>Практические занятия (6 часов):</p> <p>1. Анализ развития сети ВСМ в отдельно взятой стране</p> <p>2. Определение основных параметров плана трассы ВСМ</p> <p>3. Применение современных программных продуктов для проектирования плана и продольного профиля ВСМ</p> <p>Самостоятельная работа (8 часов):</p> <p>Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2
2	Верхнее строение пути	<p>Лекции (6 часов):</p> <p>1. Общие сведения о силах, действующих на путь: влияние неровностей пути на формирование сил взаимодействия подвижного состава и пути; влияние эквивалентной конусности на формирование сил взаимодействия подвижного состава и пути; вертикальная сила, передаваемая от подвижного состава на рельс.</p> <p>2. Общие сведения о напряжениях, возникающих в элементах верхнего строения пути: классификация напряжений в рельсах; практический метод определения напряжений в элементах верхнего строения пути;</p> <p>3. Особенности конструкции стрелочных переводов для ВСМ: общие положения; проектирование стрелочных кривых исходя из нормирования нескомпенсированного ускорения; проектирование стрелочных кривых, исходя из</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>анализа изменения кинематических параметров движущегося экипажа</p> <p>Практические занятия (6 часов):</p> <ol style="list-style-type: none"> Определение напряжений в элементах верхнего строения пути Определение температурного интервала закреплений плетей бесстыкового пути на ВСМ Расчет параметров рельсовой колеи ВСМ <p>Самостоятельная работа (8 часов): Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	
3	Проектирование земляного полотна ВСМ	<p>Лекции (6 часов):</p> <ol style="list-style-type: none"> Общие требования к конструкции земляного полотна ВСМ. Принципы обеспечения стабильности земляного высокоскоростных железных дорог: требования к прочности и устойчивости земляного полотна; требования к деформативности земляного полотна. Стандартные и индивидуальные конструктивные решения земляного полотна ВСМ. Определение толщины защитных слоев. Расчеты устойчивости откосов земляного полотна. Расчеты несущей способности слабого основания. Расчеты осадок земляного полотна. Проектирование поверхностных водоотводов. Проектирование дренажей: общие положения; расчет глубины заложения дренажа; расчет расхода воды в дренаж (дебит дренажа); гидравлический расчет дренажа. <p>Практические занятия (6 часов):</p> <ol style="list-style-type: none"> Проектирование конструкции рабочей зоны земляного полотна ВСМ Расчет устойчивости откосов земляного полотна ВСМ Расчет осадки основания насыпи на ВСМ <p>Самостоятельная работа (8 часов): Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2
4	Проектирование мостов	<p>Лекции (2 часа):</p> <ol style="list-style-type: none"> Система европейских норм проектирования искусственных сооружений. Динамические нагрузки и воздействия на мост ВСМ. Динамические коэффициенты к подвижной временной нагрузке. Аэродинамическое воздействие на мосты. Основные требования к мостам высокоскоростных железнодорожных магистралей. Особенности работы мостового сооружения на ВСМ. Балластное и безбалластное мостовое полотно. Основы проектирования мостов на ВСМ <p>Практические занятия (2 часа):</p> <ol style="list-style-type: none"> Разработка конструктивной схемы моста на ВСМ <p>Самостоятельная работа (6 часов):</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Дополнение материалов к конспекту лекций	
5	Тоннели на ВСМ. Основы проектирования	<p>Лекции (4 часа):</p> <p>1. Общие сведения. Нагрузки и воздействия. Объемно-планировочное решение тоннеля. Поперечное сечение тоннеля. Аэродинамические явления в тоннелях.</p> <p>2. Строительные конструкции и материалы обделок. Конструкции обделок тоннелей, сооружаемых закрытым способом. Гидроизоляция обделок и защита от коррозии. Конструкции притоннельных сооружений</p> <p>Практические занятия (4 часа):</p> <p>1. Проектирование продольного профиля тоннеля</p> <p>2. Определение нагрузок на тоннельную обделку</p> <p>Самостоятельная работа (4 часа):</p> <p>Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2
6	Проектирование систем железнодорожной электросвязи, автоматики и телемеханики	<p>Лекции (4 часа):</p> <p>1. Общие сведения. Основы проектирования устройств управления и контроля железнодорожной автоматики и телемеханики.</p> <p>2. Проектирование сетей фиксированной электросвязи на ВСМ. Проектирование сетей подвижной электросвязи на ВСМ</p> <p>Практические занятия (4 часа):</p> <p>1. Проектирование взаимозависимости стрелок, сигналов маршрутов на станции ВСМ</p> <p>2. Выбор оптимального стандарта беспроводной связи для передачи данных на подвижной состав</p> <p>Самостоятельная работа (5 часов):</p> <p>Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2
7	Железнодорожное электроснабжение на ВСМ	<p>Лекции (4 часа):</p> <p>1. Общие требования к инфраструктуре высокоскоростных железных дорог. Требования к устройствам электроснабжения высокоскоростных линий: критерии выбора параметров сети тягового электроснабжения; основные требования к высокоскоростной магистрали, гармонизация требований; основные нормативные документы для проектирования и строительства ВСМ. Выбор системы и технических параметров тягового электроснабжения железной дороги: общие требования к системам электроснабжения высокоскоростных железнодорожных линий; выбор основных параметров высокоскоростных железнодорожных линий.</p> <p>2. Проектирование тяговых подстанций: схемы внешнего электроснабжения; схемные решения. Проектирование контактной сети. Строительно-</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.2.1 ПК-6.1.3 ПК-6.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>монтажные работы при электрификации высокоскоростных железнодорожных магистралей</p> <p>Практические занятия (4 часа):</p> <p>1. Расчет нагрузок системы тягового электроснабжения</p> <p>2. Разработка схемы основных электрических соединений тяговой подстанции ВСМ</p> <p>Самостоятельная работа (5 часов):</p> <p>Дополнение материалов к конспекту лекций</p>	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Трассирование высокоскоростных железных дорог	6	6		8	20
2	Верхнее строение пути	6	6		8	20
3	Проектирование земляного полотна ВСМ	6	6		8	20
4	Проектирование мостов	2	2		6	10
5	Тоннели на ВСМ. Основы проектирования	4	4		4	12
6	Проектирование систем железнодорожной электросвязи, автоматики и телемеханики	4	4		5	13
7	Железнодорожное снабжение на ВСМ	4	4		5	13
Итого		32	32		44	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен 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 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства 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 программы магистратуры по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, 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;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»
- ГИС MapInfo Professional 16.0.

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> / — 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.

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.

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

1. Скоростной и высокоскоростной железнодорожный транспорт. В 2 т. / Под общей ред. В.И. Ковалёва. – СПб.: Информационный центр «Выбор», Т.1, 2001. – 320 с., Т.2, 2003. – 448 с.

2. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учеб. пособие: в 2 т./И.П. Киселёв и др.; под ред. И.П. Киселёва. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. Т.1. – 312 с.

3. Колос А.Ф., Ганчиц В.В., Черняева В.А., Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях: учеб. пособие / под ред. А.Ф. Колоса. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 301 с.

4. Станции специализированных железнодорожных магистралей: Ч. I. Станции высокоскоростных и скоростных железных дорог: Учебное пособие / В.С. Сухоноев, Ю.И. Ефименко, Г.С. Томилина, В.В. Костенко. - СПб.: ПГУПС, 2001. – 121с.

5. Российская Федерация. Постановление правительства. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию [Текст]: постановление правительства: [принят

16.02.2008 № 87]. – М.: «Российская газета» от 27 февраля 2008 г. № 41, в Собрании законодательства Российской Федерации от 25 февраля 2008 г. № 8 ст. 744.

6. Федеральный Закон Российской Федерации (ФЗ РФ) «О техническом регулировании», № 184 ФЗ (с изменениями на 5 апреля 2016 года, вступил в силу с 1 июля 2016 года).

7. Технический регламент Таможенного союза ЕврАзЭС «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) / Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710.

8. Специальные технические условия. Проектирование участка Москва-Казань высокоскоростной магистрали Москва-Казань-Екатеринбург со скоростями движения до 400 км/ч. Изменение 1 / решение Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 24651-ЕС/03 от 03.08.2016 г. – 70 с.

9. Специальные технические условия (СТУ) для проектирования, строительства и эксплуатации новой высокоскоростной пассажирской железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург». Согласованы решением Министерства регионального развития РФ от 28.07.2009 г. №23683 – ИП/08.

10. Стандарт ОАО «РЖД» «Инфраструктура линии Санкт-Петербург – Москва для высокоскоростного движения поездов». – М.: ОАО «РЖД», 2007. Утверждён Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.03 2007 г., № 476р.

11. Специальные технические условия. Земляное полотно участка Москва-Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва-Казань-Екатеринбург. Технические нормы и требования к проектированию и строительству, Москва: Минстрой РФ, 2017.

12. Руководство по применению полимерных материалов (пенопластов, геотекстилей, георешеток, полимерных дренажных труб) для усиления земляного полотна при ремонтах пути // МПС России. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2002. - 110 с.

13. Технические указания по устранению пучин и просадок железнодорожного пути, ЦПИ-24. - М.: Транспорт, 1998. - 74 с.

14. Свод правил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*». – М.: ОАО «ЦНИИС», 2011. 340 с.

15. Свод правил тоннели железнодорожные и автодорожные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97.

16. ВСН 126-90 Крепление выработок набрызг-бетоном и анкерами при строительстве транспортных тоннелей и метрополитенов

17. СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия"

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

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

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

Разработчик рабочей программы, доцент
26 декабря 2024 г.

Д.В. Серебряков