

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.5 «ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ТОННЕЛЬНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ»**

для специальности
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»
по специализации
«Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Изыскания и проектирование тоннельных пересечений» (Б1.В.5) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по направлению подготовки 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27»марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 218.

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 нормативно-технических, руководящих и методических документов, применяемых при изысканиях, проектировании и строительстве тоннелей, метрополитенов и других подземных сооружений, включая нормы времени на разработку проектной документации;
- приобретение знаний и умений для проектирования плана и профиля железнодорожного пути, мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей, метрополитенов и других подземных сооружений;
- 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-1 Система законов и нормативной документации в строительстве	
ПК-1.1.1 Знает нормативно-правовые акты и документацию системы технического регулирования градостроительной деятельности	Обучающийся знает : <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-1.2.1 Умеет осуществлять анализ требований нормативной документации	Обучающийся умеет осуществлять анализ требований нормативной документации при проектировании плана и продольного профиля железнодорожного пути, мостового перехода, транспортного тоннеля (горного и подводного), метрополитена.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.3.1 Имеет навыки поиска и применения требований нормативной документации при разработке разделов проектной документации	Обучающийся имеет навыки поиска и применения требований нормативной документации при разработке разделов проектной документации, в частности при проектировании плана и продольного профиля железнодорожного пути, мостового перехода, транспортного тоннеля (горного и подводного), метрополитена.
ПК-2 Проектирование сооружений инфраструктуры железных дорог, мостов, транспортных тоннелей, метрополитенов и иных подземных сооружений	
ПК-2.1.1 Знает основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений	Обучающийся знает основные конструктивно-технологические и объемно-планировочные решения сооружений
ПК-2.1.5 Знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства	Обучающийся знает перечень исходных данных для организации проектирования, порядок проведения инженерных изысканий для проектирования и строительства: инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических
ПК-2.2.3 Умеет проводить технико-экономическое сравнение вариантов конструктивно-технологических решений	Обучающийся умеет выполнять экономические и технические расчеты по проектным решениям, в частности: <ul style="list-style-type: none"> – тяговые расчеты при проектировании железных дорог; – определение сил сопротивления (включая поршневой эффект) при движении поезда в тоннеле; – определение расчетного и фактического времени хода при размещении отдельных пунктов; – определение основных элементов плана и продольного профиля при проектировании ж.д. пути, мостов, тоннелей и метрополитенов; – определение основных технических параметров искусственных сооружений, мостов, тоннелей; – определение высотного положения порталов тоннелей; – определение приведенных затрат по вариантам
ПК-2.2.5 Умеет определять стоимость строительства	Обучающийся умеет определять: <ul style="list-style-type: none"> – капитальные вложения; – эксплуатационные затраты; – приведенные затраты по вариантам
ПК-2.3.1 Имеет навыки выполнения и оформления отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений сооружений	Обучающийся имеет навыки выполнения и оформления отдельных разделов проектной документации, в том числе объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений сооружений. Формирование комплекта проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, передача ее заказчику, в различные службы и ведомства.

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	Семестр	
		модуль 1	модуль 2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
– лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	120	40	80
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	288 / 8	108 / 3	180 / 5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		модуль 1	модуль 2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	20	12
В том числе:			
– лекции (Л)	16	10	6
– практические занятия (ПЗ)	16	10	6
– лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	234	111	123
Контроль	22	13	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	288 / 8	144 / 4	144 / 4

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
1 модуль			
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>Краткий обзор развития теории проектирования и строительства железных дорог России. Современное состояние железнодорожного транспорта. Стратегия развития ж.д. транспорта. Требования законодательства РФ в сфере технического регулирования.</p> <p>Стадии и этапы проектирования. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации. Состав проекта строительства объекта. Понятие</p>	<p>ПК-1.1.1</p> <p>ПК-1.2.1</p> <p>ПК-1.3.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>технических условий и разрешительной документации. Состав и содержание нормативных документов в проектировании железных дорог, нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях Категории железных дорог по нормам проектирования. Рекомендуемое и допускаемое значения нормативных параметров. Параметры проектируемой линии. Измерители мощности, пропускная и провозная способности.</p>	
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 6, 13, 14</p>	<p>ПК-1.1.1 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1</p>
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	<p>Лекции 3 – 11. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.</p> <p>Назначение тяговых расчетов при проектировании железных дорог. Модель поезда и силы, действующие на него. Точность расчетов. Динамика движения поезда. Силы сопротивления движению. Виды сил сопротивления. Основное сопротивление движению. Дополнительное сопротивление движению поезда. Сила тяги локомотивов и их тяговые характеристики. Схема реализации силы тяги, ограничение силы тяги по сцеплению. Тяговые характеристики локомотивов. Расчет массы состава поезда. Проверка массы поезда по условиям трогания с места. Проверка массы поезда по полезной длине приемо-отправочных путей. Влияние массы грузового вагона на весовую норму. Тормозные силы поезда. Виды торможения. Расчет тормозной силы от действия тормозных колодок. Электрическое торможение. Тормозные силы при рекуперации. Тормозные задачи.</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. Методика и обоснование графического способа построения кривой V(S).</p> <p>Порядок построения кривой V(S) на участках торможения и движения под тягой или в режиме холостого хода. Графическое определение времени хода поезда.</p> <p>Энергетические расчеты. Установление режимов работы локомотива. Построение кривой тока электровоза. Определение расхода электрической энергии. Определение возврата электроэнергии при рекуперации. Определение расхода топлива тепловозом. Определение механической работы силы тяги локомотива. Определение механической работы сил</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.2.3</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		сопротивлений. Оценка трудности продольного профиля участка пути. Проверка электрических машин на перегрев.	
		Практическое занятие 1. Определение основного удельного сопротивления движению поезда.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практические занятия 2-3 Определение массы состава.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практическое занятие 4. Построение графиков удельных равнодействующих сил для основных режимов движения поезда.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практическое занятие 5. Решение тормозной задачи.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практические занятия 6–9. Построение кривой скорости.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практическое занятие 10. Построение кривой $t(S)$.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практические занятия 11–12. Построение кривой $F_k(S)$.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практическое занятие 13. Построение кривой тока.	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Практические занятия 14–16. Энергетические расчеты	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 15	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
3	Выбор направления и трассирование железнодорожной линии. Раздельные пункты на железных дорогах	Лекции 12 - 14. Выбор направления и трассирование железнодорожной линии Факторы, определяющие направление железной дороги. Опорные пункты и фиксированные точки. Оценка вариантов направлений. Трассирование на участках вольных и напряженных ходов Приемы развития трассы. Классификация трассировочных ходов. Показатели трассы. Автоматизация трассирования железных дорог. Основы инженерных изысканий для проектирования линейных транспортных объектов Трассирование на участках развития склоновых процессов, в районах карстообразования, в заболоченных районах, в снегозаносимых районах. в районах распространения наледей, в районах распространения вечномерзлых грунтов, в районах распространения сыпучих песков. Планирование и организация инженерных изысканий железных дорог.	ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекции 15 - 16. Раздельные пункты на железных дорогах Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация. Размещение и выбор площадок крупных станций. размещение развязок на проектируемых однопутных и обгонных пунктов – на двухпутных железных дорогах.</p>	ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 10, 13</p>	ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1
2 модуль			
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов.	<p>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. Нормативная документация. Состав и содержание проектов железных дорог. 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>	ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1
		<p>Лекции 5 – 6. Проектирование водопропускных сооружений на железных дорогах 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. Понятие мостовых переходов. Основные требования к мостовым переходам. Выбор места мостового перехода. Трассирование мостовых переходов. Регуляционные сооружения. Особенности проектирования плана и продольного профиля в пределах мостового перехода. Задачи изысканий мостовых переходов.</p>	ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 10. Изыскания и проектирование тоннельных пересечений высотных препятствий. 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>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
		<p>Лекция 11. Подводные тоннели на ж.д. Проектирование плана и продольного профиля подводных тоннелей. Изыскания подводных тоннелей. Основные элементы конструкции и способы сооружения подводных тоннелей.</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
		<p>Лекция 12. Особенности проектирования линий метрополитена. Особенности проектирования линий метрополитена. Генеральная схема линий метрополитена. План и продольный профиль линий метрополитена.</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
		<p>Лекции 13. 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.</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
		<p>Практические занятия 1-2. Трассирование железнодорожной линии.</p>	<p>ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1</p>
		<p>Практические занятия 3-8. Проектирование плана и продольного профиля</p>	<p>ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1</p>
		<p>Практические занятия 9. Трассирование железных дорог на участках высотного препятствия. Проектирование плана и продольного профиля ж.-д. тоннелей.</p>	<p>ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1</p>
		<p>Практические занятия 10-11. Размещение отдельных пунктов на ж.д.</p>	<p>ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практические занятия 12-14. Размещение водопропускных сооружений на трассе ж.д.</p>	ПК2.3.1 ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 7-14 Выполнение курсового проекта</p>	ПК-1.1.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	<p>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. Учет натуральных показателей при выборе проектного решения.</p>	ПК-2.2.3 ПК-2.2.5
		<p>Лекция 15. Определение капитальных вложений Общие сведения о капитальных вложениях. Стоимость строительства железных дорог. Методы определения строительной стоимости при сравнении вариантов проектных решений. Определение объемов и строительной стоимости отдельных видов работ.</p>	ПК-2.2.5 ПК-2.3.1
		<p>Лекция 16. Определение эксплуатационных затрат Общие сведения об эксплуатационных расходах. Определение эксплуатационных расходов, зависящих от размеров движения и объемов перевозок. определение эксплуатационных расходов по содержанию постоянных устройств. расходы по перелому массы поезда.</p>	ПК-2.2.5 ПК-2.3.1
		<p>Практические занятия 15-16. Технико-экономическое сравнение вариантов.</p>	ПК-2.2.5 ПК-2.3.1
		<p>Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта</p>	ПК-1.1.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
			ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1 модуль			
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 Краткий обзор развития теории проектирования и строительства железных дорог России. Современное состояние железнодорожного транспорта. Стратегия развития ж.д. транспорта. Требования законодательства РФ в сфере технического регулирования. Стадии и этапы проектирования. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации. Состав проекта строительства объекта. Понятие технических условий и разрешительной документации. Состав и содержание нормативных документов в проектировании железных дорог, нормативно-технические, руководящие и методические документы, применяемые при изысканиях Категории железных дорог по нормам проектирования. Рекомендуемое и допускаемое значения нормативных параметров. Параметры проектируемой линии. Измерители мощности, пропускная и провозная способности.</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 6, 13, 14</p>	ПК-1.1.1 ПК-1.2.1 ПК-1.3.1
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	<p>Лекции 2 – 4. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог Назначение тяговых расчетов при проектировании железных дорог. Модель поезда и силы, действующие на него. Точность расчетов. Динамика движения поезда. Силы сопротивления движению. Виды сил сопротивления движению. Основное сопротивление движению. Дополнительное сопротивление движению поезда. Сила тяги локомотивов и их тяговые характеристики. Схема реализации силы тяги, ограничение силы тяги по сцеплению. Тяговые характеристики локомотивов. Расчет массы состава поезда. Проверка массы поезда по условиям трогания с места. Проверка массы поезда по полезной длине приемо-отправочных путей. Влияние массы грузового вагона на весовую норму. Тормозные силы поезда.</p>	ПК-2.1.1 ПК-2.2.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Виды торможения. Расчет тормозной силы от действия тормозных колодок. Электрическое торможение. Тормозные силы при рекуперации. Тормозные задачи.</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. Методика и обоснование графического способа построения кривой $V(S)$.</p> <p>Порядок построения кривой $V(S)$ на участках торможения и движения под тягой или в режиме холостого хода. Графическое определение времени хода поезда.</p> <p>Энергетические расчеты. Установление режимов работы локомотива. Построение кривой тока электровоза. Определение расхода электрической энергии. Определение возврата электроэнергии при рекуперации. Определение расхода топлива тепловозом. Определение механической работы силы тяги локомотива. Определение механической работы сил сопротивлений. Оценка трудности продольного профиля участка пути. Проверка электрических машин на перегрев.</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-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5</p>
		<p>Практическое занятие 2. Решение тормозной задачи. Построение кривых $V(S)$, $t(S)$, $F_K(S)$ и тока.</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5</p>
		<p>Практическое занятие 3. Энергетические расчеты</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 15</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.2.3 ПК-2.2.5</p>
3	<p>Выбор направления и трассирование железнодорожной линии.</p> <p>Раздельные пункты на железных дорогах</p>	<p>Лекция 5. Выбор направления и трассирование железнодорожной линии. Раздельные пункты на железных дорогах</p> <p>Факторы, определяющие направление железной дороги. Опорные пункты и фиксированные точки. Оценка вариантов направлений. Трассирование на участках вольных и напряженных ходов Приемы развития трассы. Классификация трассировочных ходов. Показатели трассы. Автоматизация трассирования железных дорог. Основы инженерных изысканий для проектирования линейных транспортных объектов</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Трассирование на участках развития склоновых процессов, в районах карстообразования, в заболоченных районах, в снегозаносимых районах. в районах распространения наледей, в районах распространения вечномёрзлых грунтов, в районах распространения сыпучих песков. Планирование и организация инженерных изысканий железных дорог.</p> <p>Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация. Размещение и выбор площадок крупных станций. размещение разъездов на проектируемых однопутных и обгонных пунктов – на двухпутных железных дорогах. продольный профиль и план раздельных пунктов с путевым развитием.</p>	
		<p>Практические занятия 4-5. Трассирование. Проектирование плана и продольного профиля</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
		<p>Самостоятельная работа. Изучить нормативные документы № 10, 13 Выполнение курсового проекта</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>
2 модуль (4 курс)			
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов.	<p>Лекции 6-7. Проектирование плана и продольного профиля железных дорог. Размещение водопропускных сооружений.</p> <p>Элементы плана и продольного профиля железных дорог. Основы теории проектирования плана и продольного профиля. Уклоны продольного профиля. Способы сопряжения элементов продольного профиля.</p> <p>Вертикальные кривые. Круговые и переходные кривые. Зависимые (смежные) кривые. Нормативная документация. Состав и содержание проектов железных дорог. Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов.</p> <p>Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана. Экономика проектирования профиля и плана. Показатели продольного профиля и плана железных дорог.</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</p>	<p>ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК1.2.1 ПК2.2.3 ПК-1.3.1 ПК-2.3.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		при аккумуляции стока. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений.	
		Практические занятия 6. Размещение отдельных пунктов на ж.д.	ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1
		Практическое занятие 7. Размещение водопропускных сооружений на трассе ж.д.	ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1
		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Понятие мостовых переходов. Основные требования к мостовым переходам. Выбор места мостового перехода. Трассирование мостовых переходов. Регуляционные сооружения. Особенности проектирования плана и продольного профиля в пределах мостового перехода. Задачи изысканий мостовых переходов.</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>Подводные тоннели на ж.д. Проектирование плана и продольного профиля подводных тоннелей. Изыскания подводных тоннелей. Основные элементы конструкции и способы сооружения подводных тоннелей.</p> <p>Особенности проектирования линий метрополитена. Генеральная схема линий метрополитена. План и продольный профиль линий метрополитена.</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>Изучить нормативные документы № 8-14 Выполнение курсового проекта</p>	ПК-1.1.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	<p>Лекция 8. Сравнение вариантов</p> <p>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</p>	ПК-2.2.3 ПК-2.2.5 ПК-2.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>при выборе проектного решения. Учет натуральных показателей при выборе проектного решения.</p> <p>Общие сведения о капитальных вложениях. Стоимость строительства железных дорог. Методы определения строительной стоимости при сравнении вариантов проектных решений. Определение объемов и строительной стоимости отдельных видов работ.</p> <p>Общие сведения об эксплуатационных расходах. Определение эксплуатационных расходов, зависящих от размеров движения и объемов перевозок. определение эксплуатационных расходов по содержанию постоянных устройств. расходы по перелому массы поезда.</p>	
		Практическое занятие 8. Технико-экономическое сравнение вариантов.	ПК-2.2.3 ПК-2.2.5 ПК-2.3.1
		Самостоятельная работа Выполнение курсового проекта	ПК-1.1.1 ПК-2.1.1 ПК-2.1.5 ПК-1.2.1 ПК2.2.3 ПК2.2.5 ПК-1.3.1 ПК2.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	4	-	-	4	8
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	18	32	-	26	76
3	Выбор направления и трассирование железнодорожной линии. Раздельные пункты на железных дорогах	10	8	-	10	28
Контроль						4
2 модуль						
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов.	26	20	-	80	126
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	6	4	-	-	10
Контроль						36

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Понятие о единой транспортной системе и роли железнодорожного транспорта в ее составе	2	-	-	21	23
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог.	6	6	-	60	72
3	Выбор направления и трассирование железнодорожной линии. Раздельные пункты на железных дорогах	2	4	-	30	36
Контроль						13
2 модуль						
4	Изыскания и проектирование железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов.	4	4	-	106	114
5	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений	2	2	-	17	21
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

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

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

8. 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].

9. 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].

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

11. 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].

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

13. 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].

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

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

16. 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.

17. 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.

18. Комплексный проект железной дороги. Ч.3. Техничко-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.

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

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.

Разработчик рабочей программы, доцент
20 марта 2023 г.

_____ Т.М. Немченко