

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.8 «ТЕХНОЛОГИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»**

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (далее - ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., с учётом с учетом профессионального стандарта 10.011 «Специалист в области проектирования мостовых сооружений» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.07.2022 N 402н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08.08.2022 N., регистрационный № 69563).

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области технологии, механизации и автоматизации железнодорожного строительства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- разработки технологических процессов строительства железнодорожного пути, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов, руководство этими процессами;
- организации и осуществление постоянного технического надзора за ходом строительства пути, мостов, тоннелей и других искусственных сооружений на транспорте;
- выбора современных машин, механизмов, оборудования и их эффективное использование в разработанных технологических схемах;
- контроля качества поступающих на объекты строительных материалов и изделий, осуществление контроля за соблюдением технологических операций;
- осуществления мероприятий за соблюдением нормативных документов при производстве работ;
- обеспечения норм экологической безопасности при строительстве железнодорожного пути и искусственных сооружений.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Организация строительного производства на участке строительства объектов капитального строительства	
ПК-3.1.6 Знает виды и характеристики основных строительных машин, механизмов, энергетических установок, транспортных средств, технологической оснастки, а также методы технико-экономического анализа и оценки основных показателей производственно-хозяйственной деятельности.	Обучающийся <i>знает</i> : - устройство и технические параметры строительных машин; - область применения строительных машин; - методы подбора, расстановки и схемы передвижения строительных машин на строительной площадке; - комплектование и оформление заявок на строительную технику и технологическую оснастку.

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
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	155
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечание: «Форма контроля» - экзамен (Э), курсовой проект (КП).

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные положения технологии строительства ж.д.	Лекция 1. (2 часа) Индустриализация. Современные технологии и современные машины. Научная организация труда. Применение научно-обоснованных норм. Строительное проектирование. Технологическое проектирование. ПОС, ППР, технологическая карта. Основы поточного строительства. Современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы.	ПК-3.1.6

		2. Подготовка к тестированию и экзамену.	
2	Возведение железнодорожного земляного полотна.	Лекция 2. (12 часов) Подготовительные и вспомогательные работы при производстве земляных работ. Строительные свойства грунтов. Определение объемов земляных работ. Машины для разработки грунта. Производство работ экскаваторами, землеройно-транспортными машинами. Расчет транспортных средств. Нормирование плотности грунта в земляных сооружениях. Коэффициент уплотнения. Уплотнение грунтов. Проектирование производства земляных работ с использованием средств автоматизированного проектирования Особенности производства земляных работ в зимнее время. Сооружение земляного полотна вторых путей. Разработка и ведение технической документации по строительству объекта для последующей передачи заказчику.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 1. (2 часа) Исходные данные для подсчета объемов работ по сооружению участка земляного полотна новой железной дороги. Разработка схем поперечных профилей для железнодорожной насыпи и для выемки.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 2. (2 часа) Расчет объемов земляных работ. Подбор комплектов землеройных и землеройно-транспортных механизмов.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 3. (2 часа) Распределение земляных масс при сооружении земляного полотна новой железной дороги.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 4. (2 часа) Расчет производительности землеройных и землеройно-транспортных механизмов.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 5. (2 часа) Разработка технологических карт производства земляных работ одноковшовыми экскаваторами.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 6. (2 часа) Расчет количества и схем движения транспортных средств при производстве земляных работ одноковшовыми экскаваторами.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 7. (2 часа) Разработка технологических карт производства земляных работ скреперами.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 8. (2 часа) Разработка технологических карт производства земляных работ бульдозерами.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 9. (2 часа)	ПК-3.1.6

		Разработка схем операционного контроля качества производства земляных работ по сооружению насыпей и выемок.	
		Практическое занятие 10. (2 часа) Подбор комплектов грунтоуплотняющих машин. Расчет производительности грунтоуплотняющих машин.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 11. (2 часа) Контроль качества уплотнения грунта в насыпных сооружениях.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 12. (2 часа) Разработка технологических карт отделочных работ при сооружении насыпей и выемок железнодорожного земляного полотна.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 13. (2 часа) Технологические схемы обваловки искусственных сооружений и устройства подходов земляного полотна к мостам.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 14. (2 часа) Расчет продолжительности земляных работ и построение календарного графика на сооружение участка железнодорожного земляного полотна.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы. 2. Выполнение практических заданий. 3. Подготовка к тестированию и экзамену. 4. Выполнение раздела курсового проекта.	ПК-3.1.6
3	СМР при возведении объектов ж.д. транспорта. Сооружение верхнего строения пути.	Лекция 3. (12 часов) Методы и способы монтажа железобетонных конструкций. Монтаж сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий. Технология монтажа сборных железобетонных водопропускных труб, малых мостов и пассажирских платформ. Производство работ по сооружению верхнего строения пути. Технология работ по укладке пути. Технология работ по балластировке пути.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 15. (2 часа) Состав проекта производства работ(ППР) на сооружение участка железнодорожного земляного полотна.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 16. (2 часа) Расчет технико-экономических показателей ППР.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы. 2. Выполнение практических заданий. 3. Подготовка к тестированию и экзамену. 4. Выполнение раздела курсового проекта.	ПК-3.1.6
4	Технология производства работ из монолитного	Лекция 4. (6 часов) Состав бетонных работ. Опалубочные работы. Арматурные работы. Транспортирование, укладка и уплотнение	ПК-3.1.6

	бетона и железобетона.	бетона. Методы зимнего бетонирования.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы. 2. Подготовка к тестированию и экзамену. 3. Выполнение раздела курсового проекта.	

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные положения технологии строительства ж.д.	Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов темы: Индустриализация. Современные технологии и современные машины. Научная организация труда. Применение научно-обоснованных норм. Строительное проектирование. Технологическое проектирование. ПОС, ППР, технологическая карта. Основы поточного строительства. Современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. 2. Подготовка к тестированию и экзамену.	ПК-3.1.6
2	Возведение железнодорожного земляного полотна.	Лекция 1. (4 часа) Подготовительные и вспомогательные работы при производстве земляных работ. Строительные свойства грунтов. Определение объемов земляных работ. Машины для разработки грунта. Производство работ экскаваторами, землеройно-транспортными машинами. Расчет транспортных средств. Нормирование плотности грунта в земляных сооружениях. Коэффициент уплотнения. Уплотнение грунтов. Проектирование производства земляных работ с использованием средств автоматизированного проектирования Особенности производства земляных работ в зимнее время. Сооружение земляного полотна вторых путей. Разработка и ведение технической документации по строительству объекта для последующей передачи заказчику.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 1. (2 часа) Исходные данные для подсчета объемов работ по сооружению участка земляного полотна новой железной дороги. Разработка схем поперечных профилей для железнодорожной насыпи и для выемки. Расчет объемов земляных работ. Подбор комплектов землеройных и землеройно-транспортных механизмов. Распределение земляных масс при сооружении земляного полотна новой железной дороги. Расчет	ПК-3.1.6

		производительности землеройных и землеройно-транспортных механизмов. Разработка технологических карт производства земляных работ одноковшовыми экскаваторами.	
		Практическое занятие 2. (2 часа) Расчет количества и схем движения транспортных средств при производстве земляных работ одноковшовыми экскаваторами. Разработка технологических карт производства земляных работ скреперами. Разработка технологических карт производства земляных работ бульдозерами. Разработка схем операционного контроля качества производства земляных работ по сооружению насыпей и выемок.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 3. (2 часа) Подбор комплектов грунтоуплотняющих машин. Расчет производительности грунтоуплотняющих машин. Контроль качества уплотнения грунта в насыпных сооружениях. Разработка технологических карт отделочных работ при сооружении насыпей и выемок железнодорожного земляного полотна. Технологические схемы обваловки искусственных сооружений и устройства подходов земляного полотна к мостам. Расчет продолжительности земляных работ и построение календарного графика на сооружение участка железнодорожного земляного полотна.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы. 2. Выполнение практических заданий. 3. Подготовка к тестированию и экзамену. 4. Выполнение раздела курсового проекта.	ПК-3.1.6
3	СМР при возведении объектов ж.д. транспорта. Сооружение верхнего строения пути.	Лекция 2. (4 часа) Методы и способы монтажа железобетонных конструкций. Монтаж сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий. Технология монтажа сборных железобетонных водопропускных труб, малых мостов и пассажирских платформ. Производство работ по сооружению верхнего строения пути. Технология работ по укладке пути. Технология работ по балластировке пути.	ПК-3.1.6
		Практическое занятие 4. (2 часа) Состав проекта производства работ(ППР) на сооружение участка железнодорожного земляного полотна. Расчет технико-экономических показателей ППР.	ПК-3.1.6
		Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов заданной темы. 2. Выполнение практических заданий.	ПК-3.1.6

		3. Подготовка к тестированию и экзамену. 4. Выполнение раздела курсового проекта.	
4	Технология производства работ из монолитного бетона и железобетона.	Самостоятельная работа. 1. Проработка вопросов темы: Состав бетонных работ. Опалубочные работы. Арматурные работы. Транспортирование, укладка и уплотнение бетона. Методы зимнего бетонирования. 2. Подготовка к тестированию и экзамену. 3. Выполнение раздела курсового проекта.	ПК-3.1.6

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные положения технологии ж.д. строительства	2	-	-	10	12
2	Возведение железнодорожного земляного полотна.	12	28	-	40	80
3	СМР при возведении объектов ж.д. транспорта. Сооружение верхнего строения пути.	12	4	-	15	31
4	Технология производства работ из монолитного бетона и железобетона.	6	-		15	21
Итого		32	32	-	80	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные положения технологии ж.д. строительства	-	-	-	20	20
2	Возведение железнодорожного земляного полотна.	4	6	-	75	85
3	СМР при возведении объектов ж.д. транспорта. Сооружение верхнего строения пути.	4	2	-	30	36
4	Технология производства работ из монолитного бетона и железобетона.	-	-	-	30	30
Итого		8	8	-	155	171
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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

Оценочные материалы по дисциплине является 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 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:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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.

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 изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Спиридонов Э.С., Призмазонов А.М. Технология железнодорожного строительства [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по специальности 270204 "Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство" ВПО / под ред. Э. С. Спиридонова, А. М. Призмазонова. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 591 с.

2. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник / Б. Ф. Белецкий. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-1256-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167917> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трофимов, Б. Я. Технология сборных железобетонных изделий: учебное пособие / Б. Я. Трофимов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1636-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168669> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Верстов В.В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работ: учебное пособие / В.В. Верстов, А.Н. Гайдо, Я.В. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1360-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168412> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ищенко И. И. Каменные работы: учебник / И. И. Ищенко. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1285-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168374> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Байбурин А.Х. Инжиниринг качества в строительстве: учебное пособие для вузов / А.Х. Байбурин, Д.А. Байбурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-6389-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159461> (дата обращения: 23.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Джикович Ю.В. Организация и управление в строительстве: учебное пособие для вузов / Ю.В. Джикович. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6553-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159476> (дата обращения: 29.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Захаренко А.В. Дорожные катки: теория, расчет, применение: монография / А.В. Захаренко, В.Б. Пермяков, Л.В. Молокова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-3201-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169302> (дата обращения: 29.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Проектирование производства земляных работ [Текст]: метод. указания к курсовому и дипломн. проектированию / ПГУПС, каф. "Строит. пр-во"; Разраб.: Ю.А. Верженский, А.И. Кистанов. Ч. 1: Распределение земляных масс. Способы разработки грунтов. - СПб.: ПГУПС, 2000. - 52 с.

10. Проектирование производства земляных работ [Текст]: метод. указания к курсовому и диплом. проектированию. Ч. 2. Проектирование технологических карт / ПГУПС, каф. "Строит. пр-во"; сост.: Ю.А. Верженский [и др.]; ред. Ю.А. Верженский. - СПб.: ПГУПС, 2004. - 78 с.

11. Российская Федерация. Постановление правительства. О составе разделов проектной документации и требованиях 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.

12. Российская Федерация. Министерство регионального развития российской федерации. Свод правил СП 48.13330.2011 [Текст]: утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 27 декабря 2010 г. N 781 и введен в действие с 20 мая 2011 г. Зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

13. Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства» [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. Пользователей

14. Кирюшина, Е. В. Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие / Е.В. Кирюшина, В.Н. Вокин, М.Ю. Кадеров. — Красноярск: СФУ, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-7638-3822-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117785> (дата обращения: 23.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
28 марта 2023 г.

А.В. Кабанов