

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
disciplines
**Б1.В.12 «МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

для направления подготовки
08.04.01 «Строительство»

магистерская программа
«Проектирование и строительство автомобильных дорог в особых условиях»

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 «Методы решения научно-практических задач в строительстве» (Б1.В.12) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура 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.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений, необходимых для решения научно-технических задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей, а также формирование общей культуры принятия решений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- знакомство с общей теорией решения научно-технических задач, формирование представлений о системном анализе и методах оптимизации;
- изучение вопросов проектирования автомобильных дорог, при которых возникают вопросы выбора оптимальных, технически и экономически эффективных решений, знакомство с методами поиска оптимальных проектных решений;
- формирование знаний о численных методах расчёта конструкций и процессов, об их применении при решении задач проектирования;
- изучение вопросов совершенствования организации и управления технологическими процессами при строительстве автомобильных дорог в особых условиях.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине 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 автомобильных дорог	
ПК-1.1.2 Знает методы анализа научных данных	<i>Обучающийся знает:</i> основные методы анализа данных, включая самые современные разработки
ПК-1.1.3 Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок	<i>Обучающийся знает:</i> методы и средства формирование плана исследований и разработок (прогнозирование развития техники; перспективное планирование; обоснование заявки на разработку и освоение продукции; текущее планирование; разработка технического задания)
ПК-1.1.4 Знает научно-техническую документацию в области проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры автомобильных дорог, в том числе охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки	<i>Обучающийся знает:</i> научно-техническую документацию, регламентирующую поиск релевантных патентов, систематизацию обнаруженных охранных документов и отбор патентов, требующих дальнейшего исследования, детальный анализ отобранных патентов в

	сфере строительства и эксплуатации объектов дорожной инфраструктуры
ПК-1.1.5 Знает методы определения патентной чистоты объекта техники	<i>Обучающийся знает:</i> методы и условия выбора оптимальной методики определения патентной чистоты объектов дорожной инфраструктуры
ПК-1.2.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<i>Обучающийся умеет:</i> составлять аналитический отчет по результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских 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)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	72
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» - зачет (3).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Общая теория решения научно-технических задач	Лекция 1. Классификация научно-технических задач по принципу их принадлежности к конкретным темам курса	ПК 1.1.2 ПК-1.1.3
		Лекция 2. Классификация научно-технических задач по принципу глубины разработки проблемы.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3
		Самостоятельная работа. Выполнение практической работы № 1 [8,9] Определение продолжительности простоев по метеорологическим условиям и построение графика климатических характеристик	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3
2	Научно-технические задачи при расчётах и проектировании сооружений	Лекция 3. Системный подход к решению функциональных задач. Оптимизация планирования в строительстве. Обзор методов оптимизации решений научно-технических задач.	ПК-1.1.4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Вопросы организации и управления строительством	Лекция 4. Постановка задач оптимизации. Решение задач линейного программирования. Аналитический метод оптимизации	ПК-1.1.4
		Лекция 5. Вариантное проектирование строительных процессов. Сравнение вариантов по себестоимости работ. Особенности проектирования линейных транспортных объектов	ПК-1.1.4
		Практическое занятие 1. Устойчивость откоса	ПК-1.1.4
		Практическое занятие 2. Расчет балки на упругом основании методом конечных разностей	ПК-1.1.4
		Практическое занятие 3. Решение задачи теплопроводности методом конечных элементов	ПК-1.1.4
		Самостоятельная работа Выполнение практической работы № 2 [8,9] Отражение геологического строения земной поверхности с помощью стратиграфической колонки и геологического разреза Выполнение практической работы № 3 [8,9] Обоснование пригодности грунта для укрепления вяжущими материалами Выполнение практической работы № 4 [8,9] Оценка устойчивости откоса высоких насыпей и глубоких выемок земляного полотна	ПК-1.1.4
		Лекция 6. Виды календарных графиков выполнения работ. Сводный календарный план. Объектный календарный график в ППР. Рабочие календарные графики. Часовые (минутные) графики	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Лекция 7. Упрощенные графики планирования. Расчеты трудозатрат и продолжительности работ	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Практическое занятие 4. Симплекс метод линейного программирования	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Практическое занятие 5. Решение транспортной задачи линейного программирования распределительным методом	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Практическое занятие 6. Решение задач линейного программирования методом потенциалов	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Практическое занятие 7. Оптимизация затрат по передислокации техники на объекты строительства методом Беллмана	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5
		Самостоятельная работа Выполнение практической работы № 5/ [8,9]. Определение устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения без учета дополнительных силовых воздействий.	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Выполнение практической работы № 6 [8,9] Определение устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения с учетом гидростатического давления Выполнение практической работы № 7 [8,9] Оценка устойчивости откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения с учетом фильтрационного давления.	
4	Задачи технической эксплуатации транспортных объектов	Лекция 8. Задачи, решаемые при технической эксплуатации железных дорог. Задачи технической эксплуатации автомобильных дорог. Задачи технической эксплуатации объектов водоснабжения, водоотведения	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5 ПК-1.2.2
		Практическое занятие 8. Оптимизация затрат по передислокации техники на объекты строительства методом Беллмана	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа Выполнение практической работы № 8 [8,9] Определение устойчивости откоса по методу плоских поверхностей скольжения с учетом фильтрационного давления Выполнение практической работы № 9 [8,9] Определение сопротивляемости сдвигу скрытопластичных глинистых грунтов	ПК-1.1.4 ПК-1.1.5 ПК-1.2.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Общая теория решения научно-технических задач	4	-	-	10	14
2	Научно-технические задачи при расчётах и проектировании сооружений	6	6	-	25	37
3	Вопросы организации и управления строительством	4	8	-	20	32
4	Задачи технической эксплуатации транспортных объектов	2	2	-	17	21
ИТОГО		16	16	-	72	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108/3

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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, 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;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ»
- GEO 5.

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

- Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.
- Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл с экрана.
- Электронная библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> - Загл с экрана.
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей
 - 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

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

1. Основы системного анализа: учеб. пособие / С.В. Микони, В.А. Ходаковский. - СПб.: ПГУПС, 2011. - 142 с.
2. Планирование и организация эксперимента в строительстве [Текст]: учебное пособие / В.С. Меркушева, П.В. Бобарыкин, Т.М. Немченко; ПГУПС, Ин-т повышения квалификации и переподготовки кадров. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2012. - 64 с.
3. Методология и практика научного исследования: учеб. пособие. Ч. 1. Наука. Научная литература. Научно-исследовательская работа / Е.П. Дудкин, Н.В. Левадная, А.А. Ильин. - СПб.: ПГУПС, 2008. - 26 с.
4. Методология и практика научных исследований: учеб. пособие. Ч. 2. Выборочное наблюдение / А. А. Ильин; ПГУПС, каф. "Пром. и гор. трансп.". - СПб.: ПГУПС, 2008. - 24 с.
5. Теоретические основы геомеханики [Текст]: Учеб. пособие / А.К.Черников. - СПб.: ПГУПС, 1994. - 187 с.: ил.
6. Решение жесткопластических задач геомеханики методом характеристик [Текст]: Учеб. пособие / А.К. Черников. - СПб.: ПГУПС, 1997. - 191 с.
7. Технология строительства дорог. Практикум: Учеб. пособие / Ю.Г. Бабаскин.- Минск.: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015.- 429 с.:ил.
8. Системный подход к принятию сложных решений [Текст]: метод. указания для анализа конкрет. ситуаций / ПГУПС, фак. повышения квалификации; сост.: А.И. Брейдо, Г.П. Лабецкая. - СПб.: [б. и.], 1993. - 14 с.
9. Задачи по оптимизации технологии строительных процессов.: Методические указания к практическим занятиям / составители В.А. Рогонский, Н.М. Панченко. – СПб, 2006. – 26 с.

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;
3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL:<http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL:<http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, доцент
26 декабря 2024 г.

Д.А. Басовский