

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

Кафедра «Инженерная геодезия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.0.27 «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ»

для направления подготовки

21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

по профилю

«Кадастр недвижимости»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры «Инженерная геодезия»
Протокол № 4 от 20 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Инженерная геодезия»
20 декабря 2024 г.

М.Я. Брынь

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
20 декабря 2024 г.

М.Я. Брынь

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» Б1.О.27 составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12.08.2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 978.

Целью изучения дисциплины является обучение студентов методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий земельного фонда страны и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- получение практических навыков и умений решения производственных задач по образованию землепользований;
- организации рационального использования земель;
- проведению землеустроительных и кадастровых работ при реорганизации землепользований.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

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

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
ОПК-1.1.2. Знает основы математического анализа и моделирования	Обучающийся знает основы моделирования
ОПК-1.2.1 Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук	Обучающийся умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием экономико-математических методов
ОПК-1.3.1. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет методами моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/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) В том числе:	64
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80
Контроль	36
Форма контроля знаний	Э, КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), курсовая работа (КР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение. Теоретические основы экономико-математического моделирования.	Лекция 1 (2 часа) Предмет, задачи и значение дисциплины. Структура дисциплины. Краткая историческая справка развития экономико-математического моделирования. Сущность моделирования. Экономико-математическое моделирование Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5]	ОПК-1.1.2
2	Модели в землеустройстве.	Лекция 2 (2 часа) Понятие о моделях. Требования к построению моделей. Общая классификация моделей. Классификация экономико-математических моделей. Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5]	ОПК-1.1.2
3	Моделирование в землеустройстве	Лекция 3 (2 часа) Понятие моделирования в землеустройстве. Принципы моделирования, принцип	ОПК-1.1.2

		аналогий, понятие гомоморфизма Лекция 4 (2 часа) Основные понятия и определения системного подхода в моделировании. Лекция 5 (2 часа) Эффективность функционирования системы. Критерии эффективности	ОПК-1.1.2
		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5]	
4	Экономико-математические модели в землеустройстве.	Лекция 6 (2 часа) Структура экономико-математических моделей. Примеры построения экономико-математических моделей Адекватность и устойчивость экономико-математических моделей.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1.
		Практическое занятие 1 (2 часа) «Определение экономико-математической модели определения очередности создания сетей референцных станций ГНСС»	
		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5] 3. Самостоятельное выполнение практического занятия № 1 «Определение экономико-математической модели определения очередности создания сетей референцных станций ГНСС»	
5	Методы реализации экономико-математических моделей.	Лекция 7 (2 часа) Классификация экономико-математических методов решения задач управления экономическими объектами. Общая характеристика методов математической оптимизации.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1.
		Практическое занятие 2 (2 часа) «Метод пошаговой оптимизации для определения рациональных параметров организации работ при создании сетей референцных станций ГНСС»	
		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5] 3.Самостоятельное выполнение практического занятия № 2 «Метод пошаговой оптимизации для определения рациональных параметров организации работ при создании сетей	

		референчных станций ГНСС»	
6	Методы оптимального программирования.	Лекция 8 (2 часа) Методы оптимального программирования. Общая задача линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1.
		Лекция 9 (2 часа) Понятие симплекса. Геометрическая интерпретация симплекс метода. Алгебраический симплекс метод	
		Лекция 10 (2 часа) Целочисленное программирование. Метод Гомори	
		Лекция 11 (2 часа) Нелинейное программирование. Стохастическое программирование. Динамическое программирование	
		Практическое занятие 3 (2 часа) Симплекс метод- алгебраический	
		Практическое занятие 4 (2 часа) Симплекс метод-геометрический	
		Практическое занятие 5 (2 часа) «Построение календарного графика создания сетей референчных станций ГНСС»	
		Практическое занятие 6 (2 часа) Метод Джонсона	
		Практическое занятие 7 (2 часа) Метод распределительный	
		Практическое занятие 8 (2 часа) Метод потенциалов	
		Практическое занятие 9 (2 часа) Метод Фогеля	
		Практическое занятие 10 (2 часа) Метод Галкина	
		Практическое занятие 11 (2 часа) «Распределение капитальные вложения по кварталам создания сетей референчных станций ГНСС и определение показателей удельной капитальной отдачи»	
		Практическое занятие 12 (2 часа) «Построение дифференциального и интегрального графиков освоения капитальных вложений»	
		Практическое занятие 13 (2 часа) «Метод Беллмана»	

		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5] 3. Самостоятельное выполнение типовых задач №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 4 Самостоятельное выполнение практического занятия №5 «Построение календарного графика создания сетей референчных станций ГНСС» 5. Самостоятельное выполнение практического занятия №11 «Распределение капитальные вложения по кварталам создания сетей референчных станций ГНСС и определение показателей удельной капитальной отдачи» 6. Самостоятельное выполнение практического занятия №12 «Построение дифференциального и интегрального графиков освоения капитальных вложений»	
7	Методы сетевого управления	Лекция 12 (2 часа) Понятие методов сетевого планирования и управления. Элементы сетевых графиков. Лекция 13 (2 часа) Дерево целей. Дерево решений Лекция 14 (2 часа) Методы расчета сетевых графиков Практическое занятие 14 (2 часа) «Определение экономико-математической модели численного состава геодезических бригад и продолжительности выполнения работ» Практическое занятие 15 (2 часа) «Метод определения численного состава геодезических бригад и продолжительности выполнения работ (метод СПУ)» Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5] 3.Самостоятельное выполнение практического занятия № 15 «Метод определения численного состава геодезических бригад и продолжительности выполнения работ (метод СПУ)»	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1..
8	Методы теории игр	Лекция 15 (2 часа) Методы теории игр Практическое занятие 16 (2 часа)	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1

		«Методы теории игр»	ОПК-1.3.1.
		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2.Литературы: [8.5.1-8.5.5] 3.Самостоятельное выполнение практического занятия № 16 «Методы теории игр»	
9	Методы прогнозирования	Лекция 16 (2 часа) Методы прогнозирования	ОПК-1.1.2 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1.
		Самостоятельная работа Изучение литературы: 1.Конспекта лекций в sdo ПГУПС; 2. Литературы: [8.5.1-8.5.5]	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение. Теоретические основы моделирования.	2	-	-	4	6
2	Модели в землеустройстве.	2	-	-	4	6
3	Моделирование в землеустройстве	6	-	-	4	10
4	Экономико-математические модели в землеустройстве.	2	2	-	4	8
5	Методы реализации экономико-математических моделей.	2	2	-	14	18
6	Методы оптимального программирования.	8	22	-	30	60
7	Методы сетевого управления	6	4	-	8	18
8	Методы теории игр	2	2	-	6	10
9	Методы прогнозирования	2	-	-	6	8
Итого		32	32	-	80	144
Контроль						36
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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Система тестирования в SDO ПГУПС.

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.

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:

Учебно-методические издания:

8.5.1 Меркушева В.С., Афонин Д.А. Определение рациональных параметров организации создания сетей референчных станций глобальных навигационных спутниковых систем: Практикум к курсовой работе/ Меркушева В.С., Афонин Д.А. - СПб.:ФГБОУ ВО ПГУПС.2018-28с.

8.5.2 Меркушева В.С., Богомолова Н.Н. Методы оптимального программирования: учебное пособие/ Меркушева В.С., Богомолова Н.Н.-СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2016.-42с.

8.5.3 Хуснутдинов Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах [Электронный ресурс] : / Хуснутдинов Р. Ш., Жихарев В. А. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 655 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4233.

8.5.4 Меркушева В.С. Практикум по выполнению практических заданий по дисциплине ЭМММ/Меркушева В.С. - СПб.:ФГБОУ ВО ПГУПС.2019-48с.

8.5.5 Хибухин В.П., Меркушева В.С. Экономико-математическое моделирование в управлении строительством и путевом хозяйстве.: Учебное пособие. –СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2002.-31 с.

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

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

– Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.

– Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> — Загл. с экрана.

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> – Загл. с экрана.

– Электронно-библиотечная система Айбукс [Электронный ресурс]. Режим до-

ступа: <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf> – Загл. с экрана.

– Электронная библиотека Единое окно к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> – Загл. с экрана.

Разработчик оценочных материалов, доцент
20 декабря 2024 г.

В.С.Меркушева