

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

Кафедра *«Информационные и вычислительные системы»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.2 «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»

для направления подготовки /специальности

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

по магистерской программе

«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*Специальные главы математики*» (Б1.О.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «*Информационные системы и технологии*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19.09.2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (06.022) «*Системный аналитик*», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является обеспечение студентов основополагающими знаниями и умениями в области математического моделирования и исследования сложных информационных систем.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение теоретических знаний в области математического моделирования и исследования сложных информационных систем;
- приобретение практических навыков при использовании методов математического моделирования и исследования сложных информационных систем;
- формирование умения использовать методы математического моделирования и исследования сложных информационных систем при решении транспортных задач.

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 (модулю)
<i>ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</i>	
<i>ОПК-1.1.3 Знает основные инженерные задачи в профессиональной деятельности</i>	<i>Обучающийся знает: - матричные методы исследования систем линейных алгебраических уравнений; - основы теории вероятностей; - основы математической статистики; - основы корреляционного анализа систем.</i>
<i>ОПК-1.2.1 Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук</i>	<i>Обучающийся умеет: - решать и исследовать системы линейных алгебраических уравнений с помощью матричного метода; - вычислять вероятностные и статистические показатели моделей сложных информационных систем.</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>ОПК-1.3.1</i> Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> - методами оценки эффективности кодирования сигналов при передаче данных в сетях ЭВМ.</p>
<p><i>ОПК-1.3.2</i> Имеет навыки использования физико-математического аппарата в объеме, необходимом для решения инженерных задач</p>	<p><i>Обучающийся имеет навыки:</i> - моделирования сложных информационных систем; - использования информационных технологий в области корреляционного анализа сложных информационных систем.</p>

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)	16
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), 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	<p>Лекция 1. <i>Модели регрессии</i></p>	<p>ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>
		<p>Практическое занятие 1. <i>Основные сведения из теории вероятностей и математической</i></p>	<p>ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>

		<i>статистики</i>	
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка отчета о выполнении практического занятия</i> <i>Ознакомиться с дополнительным материалом по дисциплине [1; 2].</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
2	Линейная модель регрессии	Лекция 2. <i>Линейная модель регрессии</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 2. <i>Оценка параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка отчета о выполнении практического занятия</i> <i>Ознакомиться с дополнительным материалом по дисциплине [1; 2].</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
3	Множественная регрессия	Лекция 3. <i>Определение уравнения линейной регрессии</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 3. <i>Множественная регрессия.</i> <i>Матричный метод</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка отчета о выполнении практического занятия</i> <i>Ознакомиться с дополнительным материалом по дисциплине [1; 2].</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
4	Уравнение линейной регрессии с квадратичными членами	Лекция 4. <i>Определение уравнения регрессии с квадратичными членами</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 4. <i>Графическая визуализация модели</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка отчета о выполнении практического занятия</i> <i>Ознакомиться с дополнительным материалом по дисциплине [1; 2].</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
5	Анализ моделей. Получение статистических показателей	Лекция 5. <i>Проверка адекватности моделей</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 5. <i>Сравнение моделей по статистическим показателям</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Подготовка отчета о выполнении практического занятия</i> <i>Ознакомиться с дополнительным материалом по дисциплине [1; 2].</i>	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение	2	2	-	10	14

2	Линейная модель регрессии	4	4	-	12	20
3	Множественная регрессия	4	4	-	18	20
4	Уравнение линейной регрессии с квадратичными членами	2	2	-	12	16
5	Анализ моделей. Получение статистических показателей	4	4	-	24	32
	Итого	16	16	-	76	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180/4

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;
- Свободная программная система для математических вычислений GNU Octave.

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 («Айбуке»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.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:

– электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;

– подключение к сети в общежитиях, обеспечивающее доступ к поисковым системам интернета Яндекс, Гугл и др.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики/ А.Н. Бородин. – 8-е изд., стер. – СПб : Лань, 2011.

2. Ватутин В.А. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах / В.А. Ватутин, Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев, А.В. Чистяков.– М. :Дрофа, 2005.

3. Дьяконов В.П. Справочник по применению системы PC MatLAB/В.П. Дьяконов. – М : Физматлит, 1993.

4. Ермаков С.М.Статистическое моделирование/С.М. Ермаков, Г.А. Михайлов . – М. : Физматлит, 1982.

5. Ивченко Г.И. Математическая статистика/Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев . – М. : Высшая школа, 1984.

6. Ивченко Г.И. Введение в математическую статистику/Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев . – М : УРСС, 2010.

7. Кельберт М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 1: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов. – М : МЦНМО, 2007.

8. Лабораторный практикум по статистическим методам в системе MatLAB : метод. указания / Сост. Ю.В. Боровских, Л.В. Гадасина, Н.В. Грибкова, Е.А. Скутина. – СПб : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2001.

9. Модели математической статистики: метод. указания / Сост. А.Н. Баушев, Н.В. Грибкова, Ю.И. Ингстер . – СПб : Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2000.

10. Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов Matlab5.x. Т. 1 – 2/ В.Г. Потемкин. – М.: Диалог-МИФИ, 2001.

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;

5. Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;

6. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;

7. Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;

8. Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный.

9. Справочная система StandartGOST.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа www.standartgost.ru

10. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Президентом РФ от 5 декабря 2016 г. № 646).

Разработчик рабочей программы, *доцент*

_____ *А.Н. Бестужева*