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*

**«**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**»** (Б1.Б.2)

для направления подготовки

09.04.02 – «Информационные системы и технологии»

магистерской программе

«Информационные системы и технологии на транспорте»

Форма обучения - очная

# 

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «30» октября 2014 г., приказ № 1402 по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», по дисциплине «Специальные главы математики».

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

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* приобретение теоретических знаний в области математического моделирования сложных систем;
* приобретение практических навыков при использовании методов математического моделирования сложных систем;
* формирование умения использовать методов математического моделирования сложных систем при решении транспортных задач.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях, теорию нейронных сетей и принципы использования при проектировании информационных систем;
* современные проблемы естествознания и их связь с транспортными задачами;
* системные модели представления и методы обработки знаний, методы математического моделирования сложных систем.

**УМЕТЬ**:

* осуществлять математическую постановку исследуемых задач, применять аппарат нейронных сетей в области информационных технологий;
* разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их анализ.

**ВЛАДЕТЬ**:

* математическим аппаратом для решения специфических задач в области информационных систем и технологий;
* технологиями формализации исследовательских задач с помощью методов математической физики, функционального анализа, теории управления и оптимизации.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

* умением свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

* способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);
* владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры:

*научно-исследовательская деятельность*:

* умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
* способностью проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации (ПК-12).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Специальные главы математики» (Б1.Б.2) относится к базовой части и является обязательной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  18  - | 36  18  18  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | - | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение | Основные понятия и определения.Уравнения в частных производных.Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Классификация уравнений в частных производных. Постановка основных задач: задача Коши, краевые задачи, смешанные задачи. Канонический вид уравнений математической физики.  Задача Штурма-Лиувилля. |
| 2 | Одномерное волновое уравнение для задач акустики | Вывод уравнения малых колебаний струны. Вывод уравнения электрических колебаний в проводах. Задача Коши для бесконечной струны. Формула Даламбера. Метод Фурье. Общая схема его применения. Вынужденные колебания струны. |
| 3 | Уравнение диффузии | Задачи диффузии. Вывод уравнения диффузии. Метод Фурье. Уравнения диффузии с краевым условием, зависящим от времени. Свертка функций. Решение задачи диффузии для двух сред. Решение задачи диффузии с перегородкой. |
| 4 | Приближенные методы решения задач математической физики | Теория рядов. Разложение функции в ряд. Применение теории рядов к решению задач математической физики. Метод малого параметра. |
| 5 | Численные методы решения задач математической физики | Базовые математические модели. Основные понятия теории разностных схем. Метод сеток. Шаблоны. Разностные схемы и разностные задачи. Примеры разностных схем и задаваемых ими численных методов. Анализ разностных схем. Итерационный метод решения разностной схемы для краевой задачи для уравнений Пуассона и Гельмгольца. Метод «бегущего счета» решения разностной схемы для краевой задачи для уравнения теплопроводности. Метод «бегущего счета» решения разностной схемы для краевой задачи для волнового уравнения. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Дьяконов, В.П. MATLAB 7.\*/R2006/R2007: Самоучитель [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 768 с. [<http://e.lanbook.com/view/book/1178/>]
2. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 727 с. [<http://e.lanbook.com/view/book/650/>]
3. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 203 с. [ <http://e.lanbook.com/view/book/378/>]

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Вашакидзе Л. С. Численные методы анализа [Текст] : учеб. пособие. Ч. 1. Приближение функций алгебраическими многочленами / Л. С. Вашакидзе ; ПГУПС, каф. "Высш. математика". - СПб. : ПГУПС, 2007. - 34 с. (98 экз., ККО 1,63)
2. Вашакидзе Л. С. Численные методы анализа : учеб. пособие. Ч. 2 / Л. С. Вашакидзе. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 28 с. (93 экз., ККО 1,63)
3. Емельянов, В.М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Емельянов, Е.А. Рыбакина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 214 с.  [<http://e.lanbook.com/view/book/140/>]

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используются.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Википедия – свободная энциклопедия: [ru.wikipedia.org](http://www.ohranatruda.ru).

Любые поисковые системы сети «Интернет»

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Консультант Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

**10. 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 с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 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 (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Специальные главы математики»:

- технические средства - персональные компьютеры, проектор;

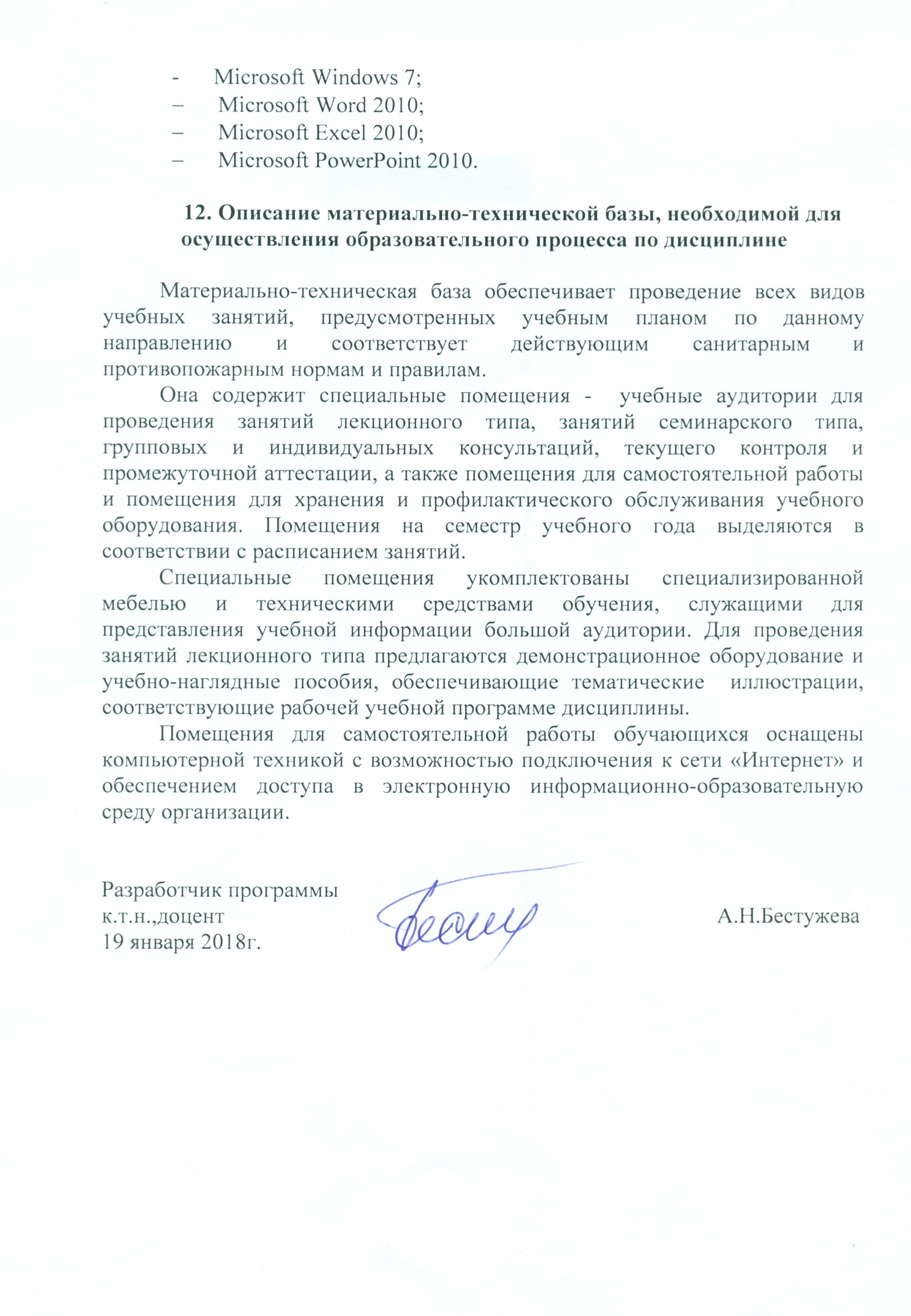
- методы обучения с использованием информационных технологий:

компьютерные практические занятия.

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов:

поисковыесистемы, электронная почта, электронные учебные и учебно-методические материалы.

электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа:http://sdo.pgups.ru

****