ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Высшая математика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«Математика» (Б1.Б.7)

*для направления*

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

*по профилю*

«Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт – Петербург

2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и утверждена

на заседании кафедры «Высшая математика»

Протокол № 7 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой

«Высшая математика» Е.А.Благовещенская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП Д.В.Никольский

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018г.

Председатель методической комиссии

Факультета «Транспортные и

энергетические системы» Д.Н.Курилкин

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018г.

**1.** **Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по дисциплине «Математика».

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ и развитие практических навыков применения математических методов, повышение культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

– умение решения основных математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата;

– усвоение базисных математических понятий, методов, моделей, применяемых при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин;

– приобретение опыта простейшего математического исследования прикладных вопросов (перевод реальной задачи на математический язык, выбор методов её решения, в том числе и численных, оценка полученных результатов);

– развитие способности самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью.

**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**:

* основные понятия и методы математического анализа и теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

**УМЕТЬ**:

* использовать математические методы в решении профессиональных задач;

**ВЛАДЕТЬ**:

* первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин.

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

– ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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 ОПОП**

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.7) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Всего часов** | **Семестр** | | |
| **Вид учебной работы** | **I** | **II** | **III** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 128 | 64 | 32 | 32 |
| В том числе:  – лекции (Л) | 64 | 32 | 16 | 16 |
| – практические занятия (ПЗ) | 48 | 16 | 16 | 16 |
| – лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | - | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 151 | 44 | 40 | 67 |
| Контроль | 117 | 36 | 36 | 45 |
| Форма контроля знаний |  | Э | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час./ з.е. | 396/11 | 144/4 | 108/3 | 144/4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Всего часов** | **Курс** | |
| **Вид учебной работы** | **I** | **II** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 | 28 | 20  12  8  - |
| В том числе:  – лекции (Л) | 26 | 14 |
| – практические занятия (ПЗ) | 18 | 10 |
| – лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 322 | 247 | 75 |
| Контроль | 26 | 13 | 13 |
| Форма контроля знаний |  | Э, З, 2 КЛР | Э, З, 2 КЛР |
| Общая трудоемкость: час./ з.е. | 396/11 | 288/8 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| *1* | *2* | *3* |
| **1** | Линейная алгебра | Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса и матричный. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. |
| **2** | Аналитическая геометрия | Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Угол между прямыми. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Расстояния от точки до прямой и до плоскости. |
| **3** | Введение в математический анализ | Множества и операции над ними. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Пределы функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность. |
| **4** | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференциал и его геометрический смысл. Правило Лопиталя. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора. Экстремумы функций. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций. Асимптоты функций. |
| **5** | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.  Элементы теории поля. | Дифференцирование функций нескольких переменных, частные производные, дифференциалы. Дифференцирование сложной и неявной функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума (для функции двух переменных). Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент скалярного поля. |
| *1* | *2* | *3* |
| **6** | Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл. Правила интегрирования и таблица интегралов. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенное вычисление определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. |
| **7** | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. | Общий подход к определению интегралов. Двойные и тройные интегралы и их свойства. Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Криволинейные интегралы по координатам и по длине дуги. |
| **8** | Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряды Фурье. |
| **9** | Дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Нормальная система дифференциальных уравнений. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. |
| **10** | Теория вероятности | Вероятность. Основные теоремы. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности. Математическое ожидание и дисперсия. Нормальное распределение и его свойства. |
| **11** | Математическая статистика | Генеральная совокупность и выборка. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Проверка гипотезы о виде распределения. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий:

Для очной формы обучения:

| **№ п/п** | | **Наименование раздела дисциплины** | | **Л** | | **ПЗ** | | **ЛР** | | **СРС** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | Линейная алгебра | | 8 | | 4 | | 16 | | 10 | |
| 2 | | Аналитическая геометрия | | 4 | | 2 | |  | | 10 | |
| 3 | | Введение в математический анализ | | 4 | | 2 | |  | |  | |
| 4 | | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | 10 | | 6 | |  | | 20 | |
| 5 | | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | | 6 | | 2 | |  | | 4 | |
| 6 | | Интегральное исчисление функции одной переменной | | 6 | | 6 | |  | | 20 | |
| 7 | | Кратные и криволинейные интегралы. | | 4 | | 4 | |  | | 10 | |
| 8 | | Числовые и функциональные ряды. | | 6 | | 6 | |  | | 10 | |
| 9 | | Дифференциальные уравнения. | | 6 | | 6 | |  | | 30 | |
| 10 | | Теория вероятностей | | 6 | | 6 | |  | | 27 | |
| 11 | | Математическая статистика | | 4 | | 4 | |  | | 10 | |
|  | | **Итого** | | 64 | | 48 | | 16 | | 151 | |

Для заочной формы обучения:

| **№ п/п** | | **Наименование раздела дисциплины** | | **Л** | | **ПЗ** | | **ЛР** | | **СРС** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | Линейная алгебра | | 2 | | 1 | | 4 | | 20 | |
| 2 | | Аналитическая геометрия | | 2 | | 1 | |  | | 15 | |
| 3 | | Введение в математический анализ | |  | |  | |  | | 2 | |
| 4 | | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | 3 | | 2 | |  | | 80 | |
| 5 | | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | | 2 | | 2 | |  | | 30 | |
| 6 | | Интегральное исчисление функции одной переменной | | 3 | | 2 | |  | | 80 | |
| 7 | | Кратные и криволинейные интегралы. | | 2 | | 2 | |  | | 20 | |
| 8 | | Числовые и функциональные ряды. | | 2 | | 2 | |  | | 8 | |
| 9 | | Дифференциальные уравнения. | | 4 | | 2 | |  | | 40 | |
| 10 | | Теория вероятностей | | 4 | | 2 | |  | | 20 | |
| 11 | | Математическая статистика | | 2 | | 2 | |  | | 7 | |
|  | | **Итого** | | 26 | | 18 | | 4 | | 322 | |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1  2 | **Модуль 1**  Линейная алгебра  Аналитическая геометрия | «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. |
| 3  4  5 | **Модуль 2**  Введение в математический анализ  Дифференциальное исчисление функции одной переменной  Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Элементы теории поля | «Начала математического анализа», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 31 с.  «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Скалярное поле», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2010. - 18 с. . |
| 6  7 | **Модуль 3**  Интегральное исчисление функции одной переменной  Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. | «Интегралы», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. . |
| 8 | **Модуль 4**  Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ | «Числовые и степенные ряды. Ряды и интегралы Фурье», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2008. - 44 с. |
| 9 | **Модуль 5**  Дифференциальные уравнения. | «Дифференциальные уравнения и системы», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. |
| 10  11 | **Модуль 6**  Теория вероятности  Математическая статистика | «Теория вероятностей. Случайные величины», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2008. - 40 с.  «Статистика», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013. - 40 с.  «Исследование надежности технических систем», Учебное пособие / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2014. - 59 с. |

**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. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/13-е изд.-Москва: [Айрис-Пресс](http://www.labirint.ru/pubhouse/12/), 2015. – 603 c. и аналоги годов издания 2003-2014.
2. Ряды. Уч. пособие / Гарбарук В. В., Спиридонов Е.И., Шварц М. А. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2010. – 49 с.
3. Аналитическая геометрия. Метод. пособие / Артамонова Н. Е., Воронина М. М., Самойлова Т. Ю. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011. – 28 с.
4. Математическая статистика. Уч. пособие / Гарбарук В. В.,

Пупышева Ю.Ю.: -Санкт-Петербург: ПГУПС, 2012. – 56 с.

1. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/45 — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Интегральное исчисление. Метод. пособие / Галанова З. С., Елисеева Е. Н., Лапшина Н. В., Ушакова Т. И.: - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2011. – 31 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

* 1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Криволинейные интегралы. Методические указания к типовому расчёту/ Канунников и др.: - Санкт-Петербург: ПГУПС 2009 г.- 21 с.
2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Скалярное поле. Метод. указ. / Л. Х Малинская, Е.А. Никитина, И. М. Соловьева, Ю. В. Харина.: - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2010 г. – 24 с.

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

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. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/e.lanbook.com/ books ˗ Загл. с экрана.;

**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**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

– технические средства (компьютерная техника, проектор);

– методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база кафедры «Высшая математика» обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

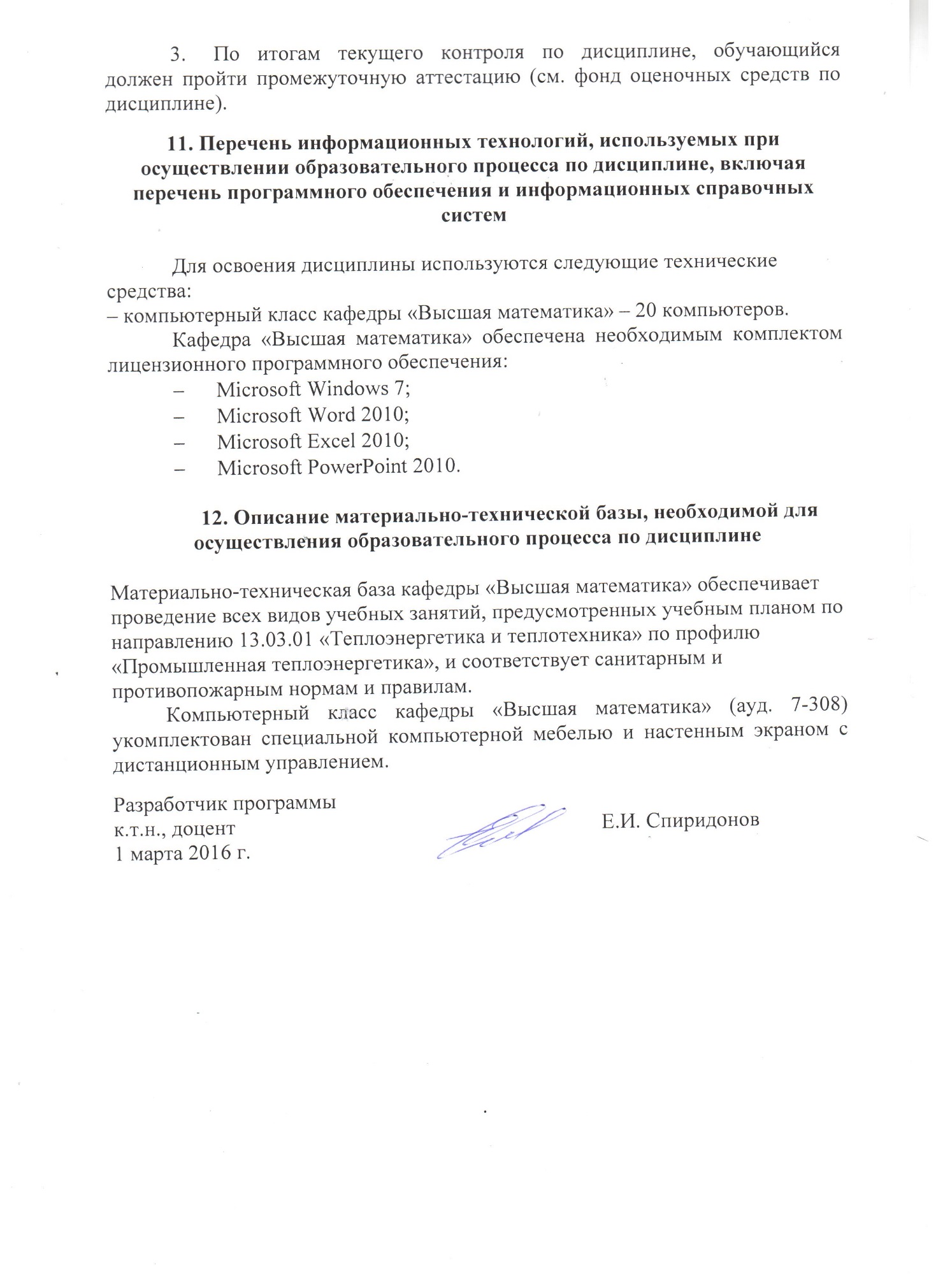
Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы,

к.т.н., доцент



18 апреля 2018г.